

54683

54683

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

A  
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

1964



SZEGED, 1964

**CSUKÁS ISTVÁN és BENKŐ LÁSZLÓ**

**közreműködésével**

**szerkesztette:**

**MEGYERI JÁNOS**

# TANULMÁNYOK A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL

## VOLVOCALES- ÉS EUGLENA-FÉLÉK TÖMEGPRODUKCIÓINAK HALMOZÓDÁSOS MEGJELENÉSE „SÍKVIDÉKI FÖHN” ÉS „SZIROKKÓ-HELYZET” IDŐSZAKÁBAN A DUNA—TISZA KÖZÉN

Írta: KISS ISTVÁN

### Bevezetés

Az algák körébe tartozó egysejtű, vagy kolóniákat alkotó többsejtű növényi mikroszervezetek bizonyos időszakokban bekövetkező gyors felszaporodása, azaz tömegprodukciója eléggé gyakori és közismert jelenség. A tápláló szubsztrátum minősége szerint a tömegprodukcióknak három fő formája különböztethető meg, éspedig a „vízvirágzás” (flos aquae), a „jég- és hóvirágzás” (flos glaciei), valamint az ún. „talajvirágzás” (flos humi).

E tömegprodukciós formák közelrokon jelenségek, mert az őket létrehozó szervezetek többnyire közelrokonok, valamint időszakos megjelenésük is többnyire egyszerre következik be. Az időbeli egybeesés nálunk gyakran tapasztalható a „vízvirágzások” és a „talajvirágzások” esetében. Az eutroph jellegű sekély kisvizekben különösen az *Euglena*-félék, valamint a *Volvocales* fajai hoznak létre „robbanás-szerűen” gyors kialakulású tömegprodukciókat. Ezekkel egyidőben a nedves talajfelületek is tömegprodukciósan színeződnek, főként a *Bacillariophyceae* és a *Chlorophyceae* osztályok egyes fajai egyedszámának gyors felszaporodása következtében. A felszaporodó mikroszervezetek saját színüknek megfelelően a vizet, talajt vagy havat zöldre, kékre, pirosra, barnára vagy egyéb színűre festik, s erre a tömegprodukciós színeződésre vonatkozik a „virágzás” kifejezés. A „vízvirágzás” megjelölés LINNÉ nyomán terjedt el a szakirodalomban, de az elnevezés nem tőle származik. A halpusztulással kapcsolatban STÄNTZL DE CRONFELS [36] már 1680-ban beszél róla, azonban az elnevezést illetően ő is „hozzzáértőkre” hivatkozik, s így valószínű, hogy a „virágzás” kifejezés igen régi eredetű. HUBER—PESTALOZZI [8], MESSIKOMMER [34] és más külföldi szerzők a vízvirágzások megjelölésére a „Plankton-Invasionen” kifejezést használják. Evvel azt akarják főként hangsúlyozni, hogy a maximális tömegjelenlét hirtelen, „csapásszerűen” jelentkezik.

A víz bioseston által történő színeződése kétféle módon mehet végbe:

1. Az egy vagy több faj körébe tartozó mikroszervezetek állandóan lebegő állapotban maradnak, s gyors szaporodásukkal 1—2 nap alatt megszínezik a vizet. Ilyenkor a víz többnyire egész rétegében megfestődik, s csak később kezdődik a tömeges felszínregyülekezés és felületi hártába való záródás, az ún. neuston-képzés. A lebegő állapotban való felszaporodás hosszabb időszakot, 5—6 napot, sőt néha 1—2 hetet is igénybe vehet. A vízi tömegprodukciónak főként ez a lebegő állapot alkotja az elsődleges formáját.

2. Az egész víztérben vagy a víztér bizonyos szintjében felszaporodó szervezetek fajsúlyuk növekedése, vagy mozgásbeli aktivitásuk csökkenése következtében a víz mélyebb rétegeibe süllyednek, vagy egész tömegükben az alatra leülepednek. Ilyenkor vízszíneződés nem látható, bár a tömegprodukció jelen van. Bizonyos időszakokban ez a mélybe húzódott szervezettömeg hirtelen mozgalmába jön, gyorsan a felszínre emelkedik, s azt szinte átmenet nélkül megszínezi. Ez a mód a „virágzás” másodlagos formája, amely valóban invázió-szerűen jelentkezik.

A régebbi hazai szakirodalomból érdeklődést keltő RAPAICS [35] véleménye, amely a vízvirágzások kialakulásánál a felszínreemelkedést hangsúlyozza, s a jelenséget a baktériumok járványos felszaporodásával hasonlítja össze. A következőket írja: „A vízvirágzás olyan

tömegjelenség, mely a maga egész lefolyásában nagyon hasonlít a baktériumok vagy egyéb élősködők felszaporodásához, járványok idején. Talán van is a két tömegjelenség között bizonyos mélyebb párhuzam. Sajnos, eddig mindig csak a klíma és talajtényezők szempontjából vették vizsgálat alá a tömegmozgalmakat, társadalomtudományi szempontból azonban sohasem, így itt meg kell elégednünk azzal, hogy e párhuzamot megemlítsük.”

Főként ez utóbbi vélemény ösztönzött arra, hogy a tömegprodukciónak létrehozó mikro-szervezeteket cönológiai szempontból is vizsgáljam. Magam is azt tapasztaltam, hogy a víz-virágzásokat a legtöbb esetben egyetlen faj egyedeinek mérhetetlen számban való felszaporodása okozza, s viszonylag kevés az olyan tömegprodukciónál, amelynél egyidejűleg több faj is nagy egyedszámmal képviselt. Ez utóbbi ritkább eseteknél azonban megállapíthattam, hogy a tömegprodúcens fajok összekerülése nem tetszőleges, hanem bizonyos szabályszerűséget mutat. Pl. az orosházi Kis-széchen [12] még a harmincas évek közepén észlelte, hogy „... a *Trachelomonas crebra* és *Aphanizomenon* culminatios idejében, s általában tömegesebb megjelenésében kizárja egymást.” Hasonló jelenséget észleltem az *Aphanizomenon flos aquae* var. *klebahnii* és a *Pteromonas angulosa* felszaporodási viszonyában is. Az antagonizmusnak ez a feltűnő formája nyilván az anyagcseretermékeknek egyoldalúan vagy kölcsönösen gátló szerepében gyökerezik. Az *Aphanizomenon flos aquae* antagonizmusa azonban korántsem mindig ilyen nyilvánvaló. A Szeghalom környéki szikesekben észleltem, hogy az *Aphanizomenon* tömegprodukciónál a *Botryococcus braunii* produkciója feltűnően társult, annak ellenére, hogy a *Botryococcus* korábban mint önálló vízvirágzásalkotó szervezetet ismertem meg.

Azt is meg kell említeni, hogy „vízvirágzásnak” főként a külföldi irodalom csak a *Cyanophyton*ok tömeges felszaporodását nevezi. E felfogás talán avval magyarázható, hogy egyrészt a vizek „virágzásának” első tudományos leírója LINNÉ volt, aki az *Aphanizomenon* színeződést okozó tömeges felszaporodását nevezte így (egy régebbi hagyomány alapján), másrészt pedig a nagyobb tavakban rendszerint a *Cyanophyta* fajok szoktak színező tömegprodukciónak előidézni. A hazai szakirodalomban a „vízvirágzás” értelmezése jóval tágabb körű, mert az *Euglenophyta*, egyesítve *Chlorophyta* stb. szervezetek tömeges felszaporodását is evvel a kifejezéssel szokás illetni.

A vízvirágzások kialakulásának feltételeire vonatkozólag már több felfogás látott napvilágot. Az elméletek egyik iránya a víz tápanyagtartalmával hozza kapcsolatba bizonyos szervezetek invázió-szerű felszaporodását, mások az időjárási változások során fellépő szárazságban, ismét mások a csendes meleg és napfényes időjárásban látják a vízvirágzás keletkezésének feltételeit. Kétségtelen, hogy ezek a felfogások tapasztalati tényeken nyugszanak, anélkül azonban, hogy egymagukban a tömegprodukciónak kialakulásának problémáját megoldanák.

Az a körülmény, hogy a kérdést egyik elmélet sem tudja maradéktalanul megoldani, arra mutat, hogy a tömeges felszaporodások esetében számos tényező komplex hatása szerepel. A kérdés megoldásához csak akkor juthatunk közelebb, ha számos tényező egyidejű összehatásában keressük a tömegprodukciónak kialakulásának feltételeit. Ezeket a következőképpen csoportosítottam [30].

### I. Belső feltételek:

1. A mikroszervezetek fejlődési ritmusa, a nyugalmi és vegetációs időszakok váltakozása. Számos egysejtű alga-faj esetében a fellépés évszakos halmozódását tapasztaltam. Pl. a *Chlamydomonas*-félék tömegprodukciónak től végéig vagy tavasz elejétől nyár elejéig szokták a legtöbbször létrehozni. Nyáron és ősszel a *Chlamydomonas*-vízvirágzás ritkább jelenség. Az *Eudorina elegans* viszont inkább nyáron alkot tömegprodukciónak.

2. Az ivaros és ivartalan szaporodás fellépése, illetve ezek váltakozása. Ugyancsak a *Chlamydomonas*-nál tapasztaltam, hogy a gamétaképzés, az ivaros szaporodás csak a rajzósejtekkel (zoospóra) történő szaporodás után következik. A *Chlamydomonas*-vízvirágzás úgy jön létre, hogy előbb mitotikus osztódással, illetve rajzók képzésével a tömeges felszaporodás megindul, s ennek nyomá-



ban, vagy evvel egyidőben a gametogenezis is bekövetkezik. Gamétaképzést eddig csak tömegprodukció idején figyeltem meg.

## II. Külső feltételek:

1. *A tápláló szubsztrátum kedvező kémiai összetétele, megfelelő tápanyagok jelenléte.* Tömegprodukciók gyakrabban csak az ún. eutroph vizekben lépnek fel. Különösen fontos a N, P és a K optimális jelenléte. Az istállótrágya vizes kivonata különösen az *Euglena*, *Phacus* és a *Trachelomonas* tömegprodukcióinak kialakulására nagyon kedvező. HUBER—PESTALOZZI [8] kiemeli NIPKOV vizsgálatait, amelyek szerint a még tiszta vízű, nem eutroph jellegű Zürichi tónál összefüggés mutatkozott az időszakos partomlások és a plankton-inváziók között.

2. *Serkentő anyagok jelenléte.* Itt nem kizárólag csak az auxin-félékre kell gondolnunk, amelyekre a trágyalé serkentő hatása főként visszavezethető, hanem egyéb hormonhatású hatóanyagokra is. Bizonyos bomló szerves anyagok ezektől nyerik serkentő hatásukat. A halastavak trágyázása kacsá- és libatenyésztéssel összekapcsolva gazdaságosan megoldható, csak arra kell vigyázni, hogy a tavak „túltrágyázódását” elkerüljük, mert ez utóbbi esetben gyakran fellép a halakra káros vízvirágzásos tömegprodukció.

Egy alkalommal nyári időszakban a *Chlorogonium elongatum* egyedül igen szép tömegprodukciót hozott létre olyan állott vízben, amelybe néhány nappal korábban cukordinnye maradványok kerültek. Ugyanezt a jelenséget glukóz és fruktóz adagolásával azonban nem sikerült kiváltani. Szaporodást serkentő anyagokat maguk a mikroszervezetek is termelhetnek. Magam is több esetben észleltem, hogy bizonyos egysejtű algák ásványi tápoldatokban való tenyésztése könnyebb, ha e tápoldatba egy már jól szaporodó tenyészet tápfolyadékából is adagoltam.

3. *Az időjárás praefrontális jellegű helyzetei.* A több mint harminc esztendő során végzett vizsgálataim [13—33] arra az eredményre vezettek, hogy az ún. neuston-alkotó növényi mikroszervezetek tömegprodukciói ún. „időérzékenység”-szerű jelenségek, amelyeknek kiváltódásában az időjárás praefrontális jellegű szinoptikus helyzeteinek prím szerep jut. Ezeket a szinoptikus helyzeteket a front- és légtömegelemzésekkel lehet időben jól behatárolni, ezért a légköri elemzést először ilyen alapon kell végezni.

Hangsúlyoznom kell, hogy a praefrontális helyzetekre való érzékenységet inkább csak a neustont is létrehozó szervezeteknél észleltem. Ilyenek az *Euglena* és rokonai (*Phacus*, *Lepocinclis*, *Trachelomonas*), a *Volvocales* többsége, de különösen nagy gyakorisággal a *Chlamydomonas*, *Carteria*, *Gonium*, *Eudorina* és többnyire a *Volvox*. A *Chlorococcales* zöldalgák közül a *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* és a *Kirchneriella* mutatkozott tömegprodukciósan „időérzékenység” az időjárás praefrontális helyzeteire. Ez utóbbiak felszaporodása azonban lassúbb, mint az *Euglena*- vagy a *Chlamydomonas*-féléké. Vizsgálataim túlnyomórészt ez utóbbi érzékenyen reagáló szervezetre tömegprodukcióira vonatkoznak. A kékalgák közül csak az *Oscillatoria*-félék talajvirágzását említhetem jellegzetesnek. A leggyakoribb vízvirágzásalkotó kékalgák, mint a *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* stb. praefrontális tömegprodukciós érzékenysége kevésbé jellegzetes, elmosódott, illetve bizonytalan. Ezek tömegprodukcióit szinoptikus meteorobiológiai elemzésre nem találtam alkalmasnak.

Praefrontális időjárási helyzeteknek vizsgálataim szerint a következő szinoptikus helyzetek mutatkoztak:

1. Ciklonális-depressziós időszakok közeledése.
2. Legszűkebb értelemben vett praefrontális helyzet, vagyis az a szinoptikus időszak, amely a felsikló (meleg-) front átvonulását közvetlenül megelőzi.
3. Szirokkó és főhn, illetve a szabad főhn (azaz lesikló felületek kialakulása).

4. Szubtrópusi légtömegek beáramlása bizonyos esetekben. Ennek a szirokkós helyzettől való elválását az indokolja, hogy nem minden szubtrópusi beáramlás jelent egyben szirokkós időjárást.

Ezeket az időjárási helyzeteket a meteorobiológia mint praefrontális életani hatásairól ismert atmoszférikus állapotokat tartja nyilván. Ezek egymással szorosan összefüggnek, és szinoptikus meteorológiailag annak a hatalmas légköri mechanizmusnak a megnyilvánulásai, amely földfelszíni időjárásunk gyökeres megváltozását szokta előidézni. Ilyenkor tömegesen jelentkezhetnek az embernél és más élőlényeknél az „időérzékenység” megfelelő formái, s vizsgálataim szerint ilyenkor „robbannak ki” sokféle a növényi mikroszervezetek tömegprodukciói is. Közismert, hogy ezek a jelenségek az időjárás közeli megváltozására mutatnak, s magam is abból a régi tapasztalatból indultam ki, amely szerint a vizek megszínesedése esős időszak előhírnöke.

A tömegprodukciók és a felsorolt szinoptikus helyzetek közötti valamilyen összefüggésre a következő tények utalnak:

a) Praefrontális időjárási helyzetek esetén valamely helyen a tömegprodukciók egyidőben lépnek fel, annak ellenére, hogy eltérők lehetnek a tömegproducens fajok, s a tápláló szubsztrátum fizikai és kémiai viszonyai is (átlát-szóság, hőmérséklet, tápanyagtartalom, pH, stb.) jelentősen különbözhetnek egymástól.

b) Praefrontális időjárási helyzetben a tömegprodukciók „nagy-térben” is halmozódhatnak, azaz egy-egy tájegység területén, vagy akár országosan, egymástól több száz kilométerre igen sűrűn és kb. egyidőben lépnek fel.

A következőkben ez utóbbi esetre vonatkozóan mutatok be egy példát Szeged környékéről, illet a Duna—Tisza közéről.

### **Tömegprodukciók halmozódásos kialakulása a Duna—Tisza közén**

A leggyakoribb neuston-szervezetek tömegprodukcióinak halmozódásos fellépését figyelhettem meg a Duna—Tisza közén a Szeged—Baja között fekvő területen 1956 júniusa elején, ill. első felében. 1956. június 4-től június 11-ig terjedő időben összesen 69 tömegprodukciót találtam. Ezek közül 5-nek a kezdetét is meg lehetett figyelni, ezért ezek szinoptikus meteorobiológiai elemzésre is alkalmasak. A többi tömegprodukció kezdete pontosan nem ismeretes, de közülük 35-nek a begyűjtött anyaga a mikroszkópos vizsgálatnál azt mutatta, hogy ezek is június elején jöhettek létre.

A biotópokat csak röviden jellemzem. Kivétel nélkül sekélyek és jelentősen szennyezett vizek, asztatikus jellegűek, s így bennük az életfeltételek viszonylag gyorsan változnak. A rövidség kedvéért az egyes tömegprodukciók jellemzésénél is csak a kialakító fajt vagy fajokat, az előfordulás helyét és idejét (az 1—5. sz. tömegprodukciónál a kialakulás kezdetét), a víz pH-ját, valamint vízvirágzás formáját említem meg.

A tömegprodukciók jellemzése a következő:

1. sz. tömegprodukció: *Chlamydomonas reinhardi* vízvirágzása, Szeged, 1956. június 4-én a délelőtti órákban kezdődött. Élénkzöld, planktógén, bioseston-színeződés csak 6–7 cm mélységig volt észlelhető. Rajzók vagy gaméták nem mutatkoztak. Másnapra vékony neuston-hártya keletkezett, amely jún. 10-re kifakult, s a vízvirágzás néhány nap múlva eltűnt. A víz pH-ja jún. 5-én 7, 11-én pedig 7,6 volt.

2. sz. tömegprodukció: *Chlamydomonas reinhardi* vízvirágzása. Kialakulása jún. 5-én kezdődött. Jún. 6-ra neuston-réteg, amely jún. 11-re kifakult és összetöredezett, s a vízvirágzás még ezen a napon megszűnt. A víz pH-ja 7,5 volt.

3. sz. tömegprodukció: *Chlamydomonas spec.* protococcoid állapotának felszaporodása laboratóriumi körülmények között. A még máj. 24-én gyűjtött bioseston laboratóriumban tartva az üveghenger aljára ülepedett, s így maradt jún. 5-ig. Jún. 6-án az üledék feletti víztér zöldes árnyalatú zavarosodást mutatott, s az üveghenger oldalán is vékony zöldes bevonat jelentkezett. Jún. 10-én a bevonat az üveghenger oldalán már élénkzöld. Jún. 10-re ez a jelenség még másik három üveghengerben is észlelhető volt. A víz pH-ja mindvégig 7,2. E laboratóriumi tömegprodukció csak aug. elején kezdett pusztulni.

4. sz. tömegprodukció: *Euglena viridis* vízvirágzása. Jún. 4-én a késő délutáni órákban halványzöld felületi foltosodással kezdődött, s 5-re az egész felület zöld. A tömegprodukens *Euglena* mellett az *Ankistrodesmus convolutus* is előfordult, de csak szórványosan. A víz pH-ja 7,6. Jún. 6-án fénylő neuston-réteg, amely alatt 1–2 cm-re még bioseston-színeződés volt észlelhető. Jún. 10-re a neuston vastag, kérges és fakult, részben össze is töredezett. Alatta bioseston-színeződés nem volt észlelhető. A tömegprodukció kb. egy hét múlva teljesen eltűnt.

5. sz. tömegprodukció: *Euglena viridis* vízvirágzása. Jún. 5-én délelőtt felületi zöld bioseston-csíkok formájában kezdődött. Jún. 6-ra neuston-réteg, amely alatt bioseston-színeződés nem mutatkozott. A víz pH-ja 7,5. Jún. 10-re a neuston kifakult, töredezett, s a tömegprodukció néhány nap múlva megszűnt.

Jún. 5–6-án Szeged határában még 13 egyéb tömegprodukciót is találtam. Kezdetüket nem lehetett megfigyelni.

6–8. sz. tömegprodukció: észlelése jún. 5-én történt, mindhármát az *Euglena viridis* hozta létre.

9. sz. tömegprodukció: *Chlamydomonas attenuata* vízvirágzása. Planktógén jellegű, szórványosan még a *Trachelomonas scabra* is előfordult benne. Ugyancsak jún. 5-én észleltem.

10. sz. tömegprodukció: Jún. 5, a *Chlamydomonas asymmetrica* vízvirágzása. Planktógén jellegű. A sejtek többnyire aszimmetrikusak. A víz pH-ja 7,6.

11. sz. tömegprodukció: Jún. 5, *Euglena polymorpha* vízvirágzása. A planktógén jellegű bioseston kb. 5–6 cm mélységig színezte a vizet. A víz pH-ja 7,2 volt.

12. sz. tömegprodukció: Jún. 5, *Euglena polymorpha* vízvirágzása. A kb. 25–30 cm mély víz csaknem egész tömegében halványzöld planktógén bioseston-színeződést mutatott. A víz pH-ja 8,3.

13. sz. tömegprodukció: *Euglena viridis* vízvirágzása. Jún. 5-én kezdődött, amikor a víz felületén az élénkzöld bioseston-csíkok vagy foltok hol megjelentek, hol eltűntek aszerint, hogy az *Euglena* tömegei rajokban felszínre gyülekeztek-e, vagy pedig a mélybe húzódtak. A víz pH-ja 8,0 volt.

14. sz. tömegprodukció: Jún. 6-án a *Chlamydomonas subcaudata* vízvirágzása planktógén formában kb. 10 cm-es rétegben színezte a vizet. pH 7,5.

15. sz. tömegprodukció: a *Pteromonas angulosa* és *Chlorogonium elongatum* vízvirágzása, amelyben a *Pteromonas* domináns jelenlétű. Planktógén jellegű 20 cm-es mélységig. A víz pH-ja 7,2.

16–17. sz. tömegprodukció: Jún. 6, mindkettőt az *Euglena viridis* alakította ki. Neuston-jellegű, alatta a víz nem színezett. A víz pH-ja 7,5.

18. sz. tömegprodukció: *Euglena polymorpha* vízvirágzás, amely 20–30, néhol 60–70 cm-es mélységig planktógén módon színezi a vizet. A víz pH-ja 7,6. Szórványosan: *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Eudorina elegans*.

Június 7-én délután Szeged és Baja között 8 vízvirágzás volt észlelhető, és pedig a következő megoszlásban: Mórahalom 2, Kisszállás 2, Mélykút 3, Felsőszentiván 1.

19. sz. tömegprodukció: *Chlamydomonas intermedia* vízvirágzás. Élénkzöld, planktógén jellegű.

20. sz. tömegprodukció: *Euglena viridis* vízvirágzás. Neustogén-jellegű, alatta a víz színeződést nem mutatott.

21. sz. tömegprodukció: *Eudorina elegans* vízvirágzás. Planktógén, csak a felsőbb rétegekben idézett elő bioseston-színeződést.

22. sz. tömegprodukció: *Euglena polymorpha* és *Aphanizomenon flos aquae* vízvirágzás. Szürkészöld planktógén jellegű bioseston-színeződés. Itt-ott kékes-szürkésen csíkos.

23–24. sz. tömegprodukció: *Eudorina elegans* vízvirágzások. Planktógén jellegű felületi bioseston-színeződés mutatkozott mindkét esetben.

25. sz. tömegprodukció: Sötétzöld felületi bioseston-tömeg, amelyet egyedül az *Euglena viridis* mérhetetlen egyedszámban való felhalmozódása alkotott.

26. sz. tömegprodukció: *Chlamydomonas reinhardi* vízvirágzás. Élénk fűzöld színű planktógén színeződést okozott.

27–55. sz. tömegprodukciók: a műút mentén Bajáig még 29 esetben figyelhettem meg kisebb-nagyobb bioseston-színeződéseket, amelyekből azonban nem lehetett gyűjteni. Baja után még Bátaszék felé is bioseston-színeződések voltak megfigyelhetők.

56–69. sz. tömegprodukciók: Június 11-én Szeged környékén (Tápé és Kiskundorozsma határában) további 14 tömegprodukció volt megfigyelhető. A létrehozó mikroszervezetek szerinti megoszlás a következő: *Chlamydomonas spec.* 2, *Eudorina elegans* 3, *Eudorina elegans* + *Aphanizomenon flos aquae* 1, *Euglena viridis* 6, *Euglena spec. (polymorpha?)* 2. E tömegprodukciók már erősen a hanyatlás fázisába kerültek, úgyannyira, hogy néha a létrehozó species sem volt determinálható. Jún. 11-én azonban már Szegeden a kezdettől megfigyelt tömegprodukciók (1–5. sz. tömegprodukció) „előregedett” állapotba kerültek, s így feltételezhető, hogy a jún. 11-én megfigyelt újabb 14 tömegprodukció is június elején alakult ki.

## A tömegprodukciók bioszinoptikus elemzése

Az előbbi vázlatos felsorolásból kitűnik, hogy június elején Szeged környékén, a Duna–Tisza köze déli részén, még a Dunántúl területére is áttérjedve, mindenfelé „virágzottak” a vizek. Az átszelt terület ugyan kb. csak 100 kilométer, azonban feltételezhető, hogy a tömegprodukciók halmozódása ennél jóval nagyobb körzetre terjedt ki. E megkapó természeti jelenségek „kirobbanását” a jelzett időszak bioszinoptikus elemzésével próbáljuk magyarázni. Az elemzést az 1. sz. ábra szemlélteti.

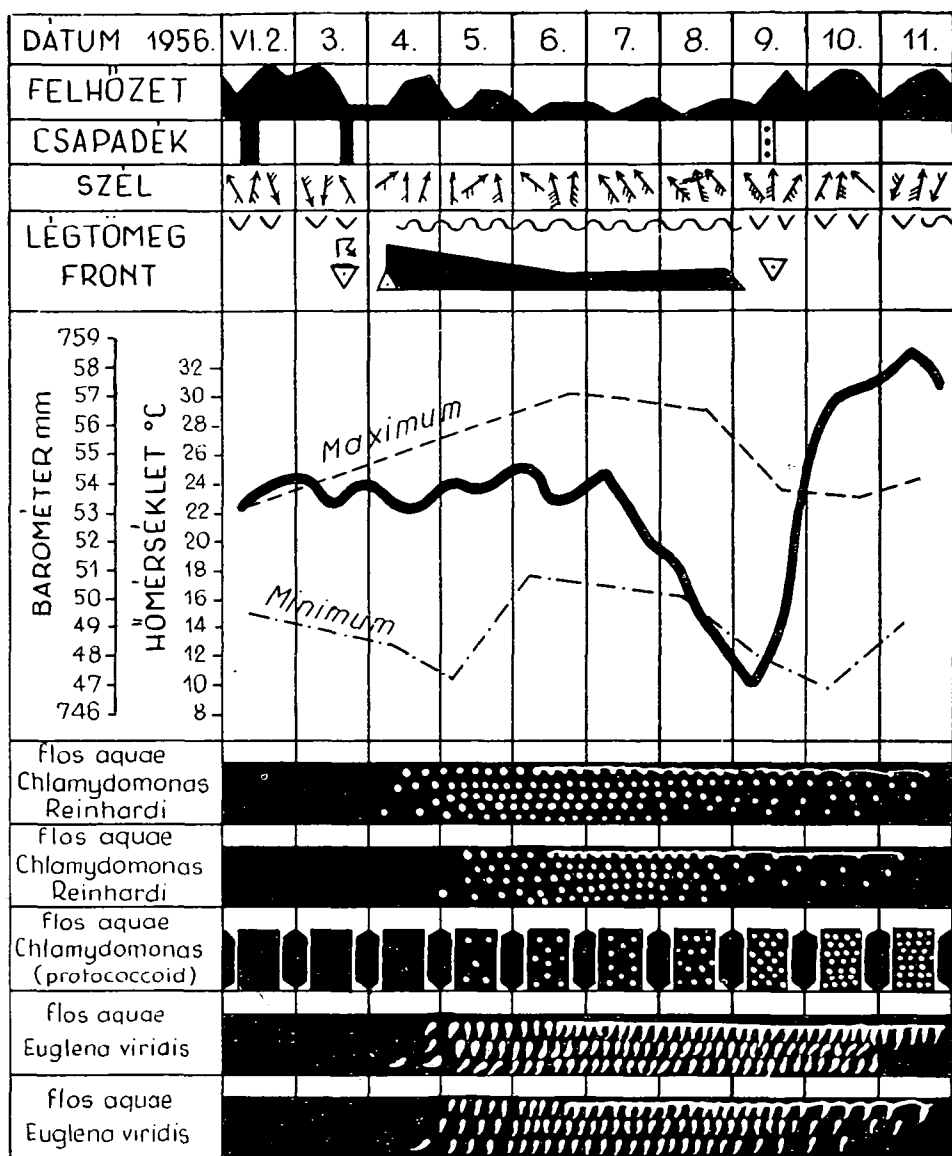
A Magyar Meteorológiai Intézet Központi Előrejelző Osztályán végzett front- és légtömegelemzések szerint június legelső napjai után hazánk területén jelentős időjárási fordulat következett be. A legelső júniusi napokban Magyarország területe is belesett abba a magasnyomású gerinc-övezetbe, amely Európán K–Ny.-i irányban áthúzódott. E gerinctől északra tengeri léghullámok özönlöttek, délen pedig tengeri szubtrópusi (mT) levegő helyezkedett el. Közép-Európa felett azonban e gerinc meggyengült, s ennek következtében már jún. 2-án északról hűvös tengeri levegő (mKM) áramlott be Magyarország területére. E levegőfajta jún. 3-án teljesen elárasztotta hazánkat. Szegeden jún. 3-án 19 h-kor egy mérsékelt front betörési front haladt át, zivatar formájában.

*Június 4-én nagy fordulat állott be a légköri történések fejlődésében. Európa keleti részén tengeri légtömegek jutnak uralomra, Nyugat-Európa területére viszont Spanyolországon át a délnyugatra forduló légáramlás szubtrópusi (mTM) levegőt szállít. Az Atlanti-óceánról grönlandi hűvös légtömegek áramlanak Írország felé. E makroszinoptikus helyzetben kerül hazánk déli része, illetve Szeged térsége a „síksíki főhn”, azaz egy lesiklófelület uralma alá. A lesiklás Szegeden június 4-én 8 h-kor haladt át, s nyomában tengeri meleg szubtrópusi légtömegek (mTM) áramlanak be. Ez utóbbiak uralma tartósnak bizonyult, mert június 7–8-ig ezek borították hazánk területét. Közben a magasnyomású gerinc DNY–ÉK-i irányt vesz fel és Olaszországtól Erdélyen át ÉK-i irányban húzódik. Ettől ÉNy-ra szubtrópusi légtömegek áramlanak északkelet felé, viszont Nyugat-Európában már tengeri hűvös légtömegek (mKM) vannak uralmon. Az általános áramlás azonban északkeleties, ezért a tengeri hűvös levegő csak lassan hódíthat teret kelet felé a szubtrópusi levegő rovására. Szegeden frontátvonulást utólag nem lehetett kimutatni.*

*Június 6-án továbbra is délies légáramlás uralkodik, fokozódó felmelegedéssel és fűledtséggel. Szírokkó-szerű helyzei alakult ki. A magasnyomású gerinc súlypontja ÉK-re tevődik át, s a Szovjetunió középső területein anticiklon épül fel. Megnyílik a tengeri léghullámok számára az út Közép-Európa felé. Frontátvonulás nem volt kimutatható.*

*Június 7-én a helyzet jobbra változatlan. Hazánkban a legtöbb helyen – így Szeged környékén is – még a szubtrópusi levegő van uralmon, mely a nyugati–délnyugati irányból a magasban előretörő hűvösebb légtömegek hatására instabilizálódik. Ennek lehetett az eredménye az a futó zápor, amelyet a Duna–Tisza közén átutazóban több helyen is észleltem (Mórahalom, Kisszállás, Mélykút). Nyugaton ugyanis erősödött a ciklon-tevékenység. OZORAI elemzése szerint Szeged térsége továbbra is frontmentes.*

*Június 8-án megkezdődik az előbbi időjárási állapot átalakulása: Magyarország területe felett ciklon fejlődik ki. Az ország nyugati részén tengeri hűvös (mKM) légtömegek jutnak uralomra, keleti területein viszont még továbbra is*



Légtömeg: ~~~~~ : mT, VV : mKM, Δ : felsikló front; ▽ : betörési front.

1. ábra. A kezdetüktől megfigyelt tömegprodukciók bioszinoptikus elemzése

a szubtrópusi légtömegek maradnak uralmon. Szeged még mindig frontmentesnek mutatkozott. Jún. 9-re a tengeri hűvös levegő teljesen elárasztotta az ország területét. A Magyarország feletti ciklon retrográd, ÉK felé halad. Szegeden 11 h-kor erős betörési front haladt keresztül, kevés csapadékot eredményezve.

Június 10-én jellegzetes postfrontális időjárási állapot volt észlelhető. A légáramlás ugyan még délies, de már nem szubtrópusi, hanem hűvös tengeri légtömegek áramlanak be. A Közép-Európa feletti ciklontevékenység miatt ugyanis a hűvös levegő nagy tömegekben árasztotta el a Földközi-tenger medencéjét. Szegeden frontátvonulást nem lehetett kimutatni.

Június 11-én az időjárás ismét a korábbi jellegűre fordul, mert a Közép-Európában uralkodó délies légáramlás már nem hűvös tengeri levegőt, hanem újra szubtrópusi légtömegeket szállít észak felé. Szegeden napközben praefrontális felhőzet, a felsiklás azonban csak éjfél után éri el Szegedet.

A légtömegelemzés azt mutatja, hogy a Szegeden megfigyelt tömegtermékek kialakulásának kezdete minden esetben a bioszínoptikus szempontból praefrontális hatásúnak minősített időjárási helyzetekre esett. Éspedig:

1. Június 4-én „síkvidéki főhn” vagy „szabad főhn” kialakulása nyomában két tömegtermék indult fejlődésnek: délelőtt a *Chlamydomonas reinhardi* (1. sz. tömegtermék) és délután az *Euglena viridis* vízvirágzása (4. sz. tömegtermék).

2. A „síkvidéki főhn” lesiklási folyamataival kezdődött meg a szubtrópusi légtömegek beáramlása hazánk fölé, s megindult az a légköri folyamat, amely szirokkó-szerű helyzet kialakulására vezetett. Erre a helyzetre esik jún. 5-én az *Euglena viridis* (5. sz. tömegtermék) és a *Chlamydomonas reinhardi* (2. sz. tömegtermék) vízvirágzásának kezdete.

3. Június 6-ra a további szubtrópusi beáramlással kialakult a szirokkó-szerű időjárási helyzet, fülledtséggel és fokozódó felmelegedéssel. Ekkor kezdődik meg a *Chlamydomonas spec. protococcoid* (vagy chlorococcoid) fejlődési állapotban levő sejtjeinek gyors ütemű szaporodása laboratóriumi körülmények között (3. sz. tömegtermék).

### Az eredmények megvitatása, következtetések

A meteorobiológiai elemzés kétségtelenül bizonyítja, hogy a kialakulásuk kezdetétől megfigyelt vízvirágzások praefrontális időjárási helyzetben jöttek létre. A felsorolt többi vízvirágzás mikroszkópos vizsgálatából is arra lehetett következtetni, hogy ezek is az előbbiekkal azonos időszakban, azaz a június 4–7-e közötti tartós praefrontális helyzetben alakultak ki:

Az is megállapítható, hogy erre a praefrontális időszakra jún. 8-tól ciklonális időszak következett, vagyis az időjárás jellegében bekövetkező gyökeres változást a tömegtermékek „kirobbanásai” mintegy előre jelezték. A tömegtermékek tehát általánosabb értelemben az élőszervezetekre jellemző „időérzékenység” egy sajátos formájának is tekinthetők.

A vizsgált tömegtermékek praefrontális időszakban való halmozódásos „kirobbanása” tagadhatatlan tény, az időjárás primszerepe tehát aligha vitatható, csak az a kérdés, melyek az időjárási helyzet légköri hatótényezői?

E kérdést már 1942-ben első ide vonatkozó munkámban [13] eléggé széles alapokon felvettem. Megállapítottam, hogy a pusztaföldvári tanyavilágban észlelt *Eudorina elegans* vízvirágzásának kifejlődése és e vízvirágzás életének változása „... nemcsak a hőmérséklet, fény és sók optimális mértékéhez kötött, hanem az időjárási frontok egyéb tényezői vagy tényezőegyüttesei is jelentős szerepet játszhatnak”. Az *Eudorina eme* vízvirágzását 1936 nyarán több mint egy hónapon keresztül vizsgáltam — naponta többszöri észlelés alapján —, s azt

találtam, hogy a tömegprodukció életében három fő szakasz különböztethető meg. Az első két életszakasznál a praefrontális felmelegedés szerepét láttam döntő fontosságúnak. A következőket írtam: „A fokozódó felmelegedés ugyanis jelentékenyen megváltoztatja a sekély és szennyezett vizekben uralkodó életkörülményeket. E változások a következők:

1. A víz elnyelt oxigénmennyisége csökken; egyrészt azért, mert a melegbb víz gázelnyelő képessége kisebb, másrészt pedig magasabb hőmérsékleten a szerves anyagok bomlása is erőteljesebb. Felmelegedések alkalmával anaerob folyamatok is megindulhatnak, amelyek a víz mélyebb rétegeiben kedvezőtlenül ható anyagokat halmoznak fel. A légnyomássüllyedés — amely az ilyen praefrontális felmelegedéssel rendszerint együtt szokott jelentkezni — még csak fokozza az oxigénben való elszegényedést.

2. Az erősebb bomlási folyamatok miatt a kolloidális szervesanyag-mennyiség növekedik, vagyis a víz fokozottabban saprobisálódik.

3. A relatív páratartalom csökkenése miatt a párolgás is erősebb, a víz töményebbé válik, amit a bomláskor keletkező sók még abszolút értékkel is gyarapítanak. A víz rendszerint nagyobb pH-értéket mutat.

A meleg, a nagyobb szervesanyag-tartalom és a fokozódó sókoncentráció a víz felső rétegében — bizonyos határig — a szervezetek táplálkozását, fejlődését és szaporodását igen kedvezően befolyásolja. Az életkörülmények kedvezése szerint egy-egy faj fejlődésében és szaporodásában szinte forrongásszerűen előretör, s a többiek érvényrejutását még inkább megnehezíti. A szinte „járványszerűen” szaporodó szervezetek részére eleinte rendelkezésre áll az egész víztér, ezért ilyenkor a szervezetek a víz kedvező feltételeket nyújtó rétegeiben egyenletesen szóródnak szét. A számbeli gyarapodás azonban hamarosan megváltoztatja az életfeltételeket. Ha az uralkodó tömeg lebegését gallertképződés, pseudovacuolumok, zsír, vagy olajcseppek berakódása okozza, akkor a vízvirágzás sorsának további alakulását a fajsúlycsökkenés határozza meg. A szervezet-tömeg felvetődik a felszínre, s mozgásszervek hiányában tehetetlenül várja pusztulását (*Cyanophyceae*). Az *Eudorina* azonban mozgásszervekkel rendelkezik, és az életkörülmények szerint taktikus mozgást végez. A fajsúlycsökkenésnek ez esetben tehát jelentéktelen szerepe lehet. A nagy melegben az *Eudorina*, s a többi mozgásszervekkel rendelkező szervezetek felfelé való mozgásának oka valószínűleg a mélyebb rétegek oxigén-szegénysége, továbbá a káros gázok felhalmozódása. Ezt több esetben igazolva láttam a víz ama részén, ahová egy kút lefolyója naponta többször is juttatott friss, oxigéndús vizet. Itt kb. 25 cm-es rétegben szinte egyformán zöld volt a víz.

Az *Eudorina* felfelé való taktikus mozgásában tehát nem thermo- vagy phototaxist, hanem a mélyebb vízrétegek kedvezőtlen viszonyai miatt beállott kényszermozgást kell látnunk. Különböző feltételezhető, hogy ilyen meleg nyári napokon a meleg és a fényözön az *Eudorina* optimuma felett van.

A pusztaföldvári *Eudorina*-tömegprodukció további figyelemmel kísérése során észlelt harmadik életszakasz azonban a meleg hatás döntő fontosságát szinte megcáfolta. E szakasz kiújulását ugyanis csak jelentéktelen melegedés előzte meg, s ezután öt napon át a hőmérséklet nem érte el a nyári hőmérsékletnek mondható szintet, az *Eudorina*-vízvirágzás mégis hirtelen és tartósan jelentkezett. A bioeston-színeződést jórésztben a mélyebb rétegekbe húzódtott szervezetek felszínrekerülése okozta, azonban a szaporodásnak is volt szerepe. A nagy meleg egyedüli szerepét ez alkalommal még az is cáfolni látszott, hogy



az első két életszakasz közötti szünetben 31–35 C°-os felmelegedések következtek, a bioseston-színeződés mégis szünetelt.”

Az elmondottak késztettek arra, hogy a praefrontális állapot fizikai tartalmában egyéb tényezők után is kutassak. Az időjárási állapot tölem telhető kiértékelése atmoszférikus frontok esetleges szerepére mutatott, ezért még 1936 őszén felkértem AUJESZKY LÁSZLÓT, a Magyar Meteorológiai Intézet Prognózis Osztályának vezetőjét, hogy az egyhónapos megfigyelési időtartam front- és légtömegjárását Orosháza—Pusztaföldvárra vonatkozólag utólagosan elemezze ki. A hamarosan elkészült elemzés alapján párhuzamosság mutatkozott a kiújult bioseston-színeződés és az időjárási frontok ottani megjelenése között.

Azóta több mint száz tömegprodukciónak elemeztem ki bioszinoptikus alapon, s azt találtam, hogy az időjárási tényezők között korántsem csak a nagy meleg és a fényözön, illetve a légnyomáscsökkenés szerepel. Az a körülmény, hogy olykor a havas jégréteg alatti víztérben kialakult tömegprodukciónak szervezetei a jég alatt a hóba is feltörhetnek, s ott hóvirágzást idézhetnek elő, a meleg és a fényözön egyedüli hatásán alapuló magyarázatot tarthatatlanná tette. Azok az *Euglena* fajok, amelyek nyáron rekkenő melegben és fényözönben vízvirágzásokat létesítenek (*Euglena viridis*, *E. polymorpha*, *E. proxima*), ritkán az olvadó hófelületeken vagy hólebben is hozhatnak létre tömegprodukciónak. Ekkor pedig legjobb esetben is csak a 0 C° körüli szubsztrátum-hőmérséklet szerepel. Az *Euglena sanguinea* az Alpokban hóolvadás alkalmával gyakran létesít piros színű tömegprodukciónak, a hóletőcsákat „véres vizekké” változtatja, de nálunk síkvidéken is lehet vízvirágzásalkotó, mégpedig meleg és verőfényes nyári napokon.

A nagy meleg, a fényözön és a légnyomáscsökkenés a most ismertetett Sziged környéki és Duna—Tisza közti halmozódásos tömegprodukciónak esetében sem lehetnek az időjáráshatás kizárólagos tényezői. Az 1. sz. ábra grafikonján jól szemléltethető, hogy június 4-én még éppen csak nyári hőmérséklet uralkodott, s a fokozott felmelegedés csak június 6-án következett. A hőmérsékleti minimum görbéje pedig jún. 5-ig állandóan süllyedt, ami szintén hozzájárult ahhoz, hogy jún. 4-én, két tömegprodukciónak kezdetének napján, a sekély vizek se legyenek erősen felmelegedett állapotban. Fényözönről ez időben szintén nem lehet beszélni. Június 4-én félig borult időjárás uralkodott, s csak jún. 6-ra vált az égbolt csaknem felhőtlenre. A légnyomáscsökkenés szerepét pedig az előző két tömegprodukciónak esetében határozottan tagadni kell. A légnyomás jún. 3-tól 7-ig egyazon nívó körül jelentéktelenül ingadozott, s csak 8–9-én következett jelentős légnyomáscsökkenés. Az említett két vízvirágzás esetében nem lehet tehát feltételezni, hogy a légnyomáscsökkenés következtében a vizek elnyelt oxigéntartalma csökkent, ami a mélyebb rétegekben levő mikroszervezetek pozitív aerotaktikus felfelé vándorlását idézte volna elő.

A légnyomáscsökkenés hatástalanságát számos kísérletünk is igazolja. Különféle fajok lebegésben levő, félig ülepedett vagy ülepedett állapotban levő biosestonját légszivattyú búrája alatt néhány napig légritkított térben tartottam (1. sz. táblázat).

Mind a nyolc bemutatott esetben negatív eredmény mutatkozott, azaz a szervezetek egyetlen esetben sem emelkedtek a víz felületére. Sőt, az *Euglena viridis* lebegő állapotú biosestonja három esetben leülepedett az alzatra, és csak egy esetben maradt lebegő állapotban.

Kísérleteket végeztem arra vonatkozólag is, hogy az anaerob, illetve reduk-

1. táblázat  
A légnyomás és a bioseston viselkedésének összehasonlítása

Species	Légnyomás mm	Napok száma	a bioseston viselkedése		
			felemelkedik	leülepedik	változtatlan
<i>Euglena viridis</i> (lebegő állapotban)	700	2	—	+	—
	500	2	—	—	+
	400	2	—	+	—
	300	2	—	+	—
<i>Chlamydomonas intermedia</i> (leülepedett állapotban)	700	3	—	—	+
	500	3	—	—	+
	300	3	—	—	+
	250	3	—	—	+

ciós folyamatok során felhalmozódó gázok, mint pl. a mérgező kénhidrogén, kiváltják-e az alzatra ülepedett, vagy a mélyebb rétegekben felhalmozódott bioseston felszínre rajzását? Ezt a lehetőséget ugyanis az *Eudorina*-vízvirágzás vizsgálata kapcsán még 1936 nyarán, illetve a róla szóló közleményben 1942-ben felvettem. E kísérletek egy részének eredményét a 2. sz. táblázat mutatja be.

2. táblázat  
A vízben elnyelt kénhidrogén hatása különböző növényi mikroszervezetek  
ülepedett állapotban levő biosestonjára

Sorszám	Species	A H <sub>2</sub> S hígításá- nak foka	A kísér- letek száma	Hatás egy nap múlva		
				bizonyos emelkedés észlelhető	emelkedés nincs, nem pusztul	emelkedés nincs, pusztul
1.	<i>Euglena viridis</i>	20-szoros 50-szeres	12 17	1 2	8 11	3 4
2.	<i>Euglena polymorpha</i>	30-szoros	9	1	6	2
3.	<i>Chlamydomonas intermedia</i>	50-szeres	11	—	7	4
4.	<i>Chlamydomonas reinhardi</i>	30-szoros	5	—	2	3
5.	<i>Eudorina elegans</i>	30-szoros	8	1	3	4
	Összesen		62	5	37	20

A kénhidrogénnel telített víz különböző fokú hígításait gumiszonda, illetve pipetta segítségével juttattam az üveghengerek aljára. A táblázat szerinti 62 esetből csupán öt esetben volt észlelhető bizonyos mértékű bioseston-emelkedés, azaz negatív kemotaktikus mozgás, amiből a kénhidrogén jelentős szerepére nem lehet következtetni. Annál jelentősebb volt viszont a leülepedett szervezettömeg pusztulása, különösen a *Volvocales* képviselőinél. A kénhidrogén tehát többnyire mérgező anyagként szerepelhet, de hatására csak ritkán következik be negatív kemotaxis. Így tehát azt a korábbi feltevézeimet, hogy a H<sub>2</sub>S a szervezeteket a mélyből felrajzásra kényszerítené, a továbbiakban nem vehettem tekintetbe.

A hegyvidéki hófelületekben kénhidrogén aligha lehet jelen, mégis néha feltűnő tömegprodukció alakul ki.

A kénhidrogénhatás további vizsgálatától már csak azért is el kell tekinteni, mert itt elsősorban nem arra keressük a választ, hogy egy meglevő bioeston-tömeg milyen hatásra emelkedik a mélyből a felszínre, hanem azt kutatjuk, hogy a mikroszervezetek mérhetetlen egyedszámban való felszaporodásánál az atmoszférikus állapot részéről milyen tényező játssza a primszerepet.

Így kényszerültem arra az álláspontra, hogy a tömegprodukciók praefrontális helyzetekben történő „kirobbanásait” a mikroszervezeteknél is jelentkező „időérzékenység”-szerű jelenségként fogjam fel. Eleinte idegenkedtem annak lehetőségétől, hogy bizonyos növényi mikroorganizmusok az időjárás változását előre jelezzék. Az időnkénti elutasító kételkedés saját vizsgálataimmal, s a kiindulásul szolgáló néphagyománnyal szemben, majd újabb és újabb rádobbanás az „időérzékenység” valóságára, — ezek a végletek jellemezték vizsgálataim első tíz esztendejét. Az irodalmi „támaszték” és a tudományos szaktekintélyek védelmének hiánya is hozzájárultak ahhoz, hogy az 1930-ban végzett [30] és rám megdöbbentően ható első megfigyelésektől 12 évnek kellett eltelnie, míg e jelenség közlésére szántam magam. Jóval később értesültem csak róla, hogy külföldön a patogén baktériumok és gombák esetében BORTELS [1—7] végez hasonló bioszinoptikai vizsgálatokat.

A harmincas években általános volt az a vélemény, hogy az ember és az állatok „időérzékenysége” lényegében véve frontérzékenység, az időjárási front idegéletteni hatása. Az időjárási front hatása pedig komplex hatás, vagyis annak az ismert és ismeretlen tényezőegyüttesnek egyidejű hatása, amely az időjárásban beálló gyökeres változást közvetlenül megelőzi. Mivel pedig nálunk a jelentős időjárásbeli változások a ciklonok járásához kapcsolódnak, az időjárásváltozás megérzését egyesek a légköri depressziós állapot megérzésének tekintették.

A továbbiakban jelentős volt az a felismerés, hogy a ciklon felsiklási frontjának hatásai elkülönítendő a betörési front reakcióiról. Ezt legtöbbször úgy általánosították, hogy a praefrontális élettani reakciók felsiklási, a postfrontálisak pedig betörési folyamatokkal kapcsolatosak. Arról is szóltak jelentések, hogy a gyors egymásutánban következő frontok hatásai összegeződhetnek, ami viszont az ingermennyiség törvényének érvényességére mutatott.

Az így kiépített frontelméletbe a tömegprodukciók megfigyelése során szerzett tapasztalataimat már kezdetben sem igen tudtam egybehangzóan beilleszteni. „Kényelmetlen” ellentmondásként mutatkozott pl. már 1936-ban az az észlelésem, hogy az *Eudorina elegans* és az *Euglena viridis* tömegprodukcióinak kialakulásánál betörési frontok is szerepeltek. Különösen szignifikáns volt e tekintetben a már ismertetett harmadik életszakasz, amely hatalmas kifejlődését — viszonylag hűvös időben — a betörési vagy hidegfrontok gyors egymásutánisága időszakában érte el. Alighanem azonban ennek az ellentmondásnak a figyelembe vétele vitt közelebb a valósághoz. Már akkor fel kellett tételeznem, hogy a betörési front előtti térben is lennie kell olyan légköri folyamatnak, amely olykor „praefrontális” módon hat. Ilyen folyamatként tételeztem fel a betörési front előtti tér leszálló légáramlását. E feltételezésben segített KESTNER [9—11] elméletének megismerése, amely az ember „időérzékenységének” magyarázatát a zivatarfront (Böe) előtti tér leszálló légáramlására alapozta.

A zivatarfrontok előtti leszálló légáramlás idején felhőtlen, derült, meleg

és szélcsendes időjárás uralkodik. Az ilyenkor jelentkező „rekkenő” hőség sem közvetlenül a nap tüzeitől ered, hanem a lefelé szálló levegő dinamikus felmelegedésétől. Ilyenkor tömegesen „virágoznak” a vizek.

A most ismertetett Szeged környéki és Duna–Tisza közti halmozódásos tömegprodukciók létrejöttének idején, azaz június 4–7-e közötti időszakban, időjárási frontok átvonulását nem lehetett kimutatni. Hangsúlyozom, hogy hasonló esetet több ízben is tapasztaltam már. *Annak ellenére tehát, hogy a frontok és a „síkvidéki főhn” eltérő légköri történések, tartalmazniuk kell olyan tényezőket, amelyek azonos hatásúak, azaz az „időérzékenység” jelenségeit egyformán kiváltják. E közös tényezőket a levegő ionizációjában, illetve elektromos állapotában kell keresnünk.*

A „síkvidéki főhn” a hegyvidéki főhnek közeli rokona, s ez utóbbiról már régebben megállapították, hogy az „időérzékenység” legfeltűnőbb jelenségeit szokta kiváltani, amelyeket összefoglalóan főhn-érzékenységnek neveznek. A főhn időszaka száraz, meleg és feltűnően derült időjárású, s kedvezőtlen élet-tani hatását az embernél a csökkent munkaképesség, szédülés, fejfájás stb. jelenti. Főhn idején az élvezeti szerek (koffein, nikotin) hatásai is erősebbek, s a balesetek száma is jelentősen megnövekszik. E hatás figyelembe vétele pszichológiai szempontból is fontos.

A meteorobiológia arra a következtetésre jutott, hogy e feltűnő jelenségek a levegő ionizációjára, ill. elektromos állapotára vezethetők vissza. Bebizonyosodott, hogy főhn idején a levegő elektromos tulajdonságai ugyanakkor mutatnak lényeges változást, amikor az „időérés” is jelentkezik. A főhn hatására a szigetelten álló testek is elektromos töltést nyerhetnek, a levegő elektromos vezetőképesége erősen megnövekszik, s különösen a pozitív ionok száma mutathat magas értékeket. Sajátságos, hogy a főhn legerősebb élet-tani hatásai a főhn beálltát valamivel megelőzik. A tapasztalat azt mutatja, hogy a beteg ember főhn-panaszai enyhülnek, ha a testfelületet nedves ruhával letörlik, vagy ha a beteget olyan helyiségben helyezik el, amelynek levegőjét előzőleg víz átvezetésével „átmosták”. A főhn hatása ugyanis teljesen zárt helyiségek levegőjében is jelentkezik.

KESTNER a főhn hatását bizonyos kémiai allergének jelenlétével próbálta magyarázni, amelyek a felső légkörben keletkeznek az erős UV-sugárzás hatására. Megjelennek ezek UV-fényforrások közelében is, s egyesek szerint lehetséges, hogy a fényhatáson kívül ezek belégzésének kémiai hatása is szerepel (PEEMÖLLER, KIMMERLE). Lehetséges, hogy ezekkel kapcsolatos a főhn állítólagos szaga is.

Az előbbiek ismeretében a harmincas évek végétől több ízben is végeztem kísérleteket néhány egyszéjű zöldalga szaporításával kapcsolatban.

Az UV-sugárzás iránt az algák igen érzékenyeknek mutatkoztak. Az *Ankistrodesmus braunii* esetében Knop-ágár táptalajon már a félperces közvetlen sugárzás is károsítóan hatott, a 2–3 percnél hosszabb idejű sugárzás pedig sok sejtet elpusztított. A csupán néhány másodperces sugárzási időtartamoknál károsodást nem lehetett észlelni. A kb. 2 másodpercig tartó sugárzás egy-két ízbeni, kb. fél órási időközökben történő megismétlése pedig az ágár lemezeken tartott tenyészeteknél gyakran pozitív hatást váltott ki. A sejtek többszörös harántosztódását, illetve a ferde irányú, de többszörös osztódást rendszerint az ilyen tenyészeteknél észleltem. Az ilyen rövid időtartamban alkalmazott sugárzásra egy-két esetben akkor is megmutatkozott jelentősebb mértékű harántos osztódás, ha a

zárt térben (tenyésztő szekrényben) elhelyezett nyitott Petri csészéket a direkt UV-sugárzástól üveglapokkal elfedtük. Ha itt a sugárzásnak szerepelt valamilyen hatása, az csakis a levegő ionizálódásán keresztül következhetett be. Az ilyen kísérletek hosszabb időtartamú sugárzással való végzését meggátolta a jelentős mérvű ozonképződés. Hasonló kísérleteket a Kestner-féle kémiai allergenekkel is végeztem, mégpedig sajátos eredménnyel. Ezekről azonban más alkalommal számolok be.

*Az előbbieik alapján joggal feltételezhető volt, hogy a levegő ionizáltságának növekedése a szabad természetben, bizonyos légköri mechanizmusok között is kedvező lehet a szóban levő algák szaporodására és fejlődésére. Ez pedig részünkre azt jelentette, hogy a továbbiakban elfogadhatónak tekintettük WIGAND, KESTNER és mások által kidolgozott azon elméletet, amely az „időérzékenység” okozóját a főhn leszálló levegőjének ionizációjában, illetve sajátos elektromos állapotában látta.*

Végeredményben tehát ez a WIGAND—KESTNER-féle elmélet segített részünkre feloldani azt az ellentétet, amely az ember „időérzékenysége” és az algák viselkedése között mutatkozott. A frontolás és a főhn-hatás ugyanis a meteorobiológia régebbi értelmezése szerint csakis az idegrendszerrel rendelkező élőlényekre volt alkalmazható. „Idegrendszer” pedig az „időérzékenység” jelenségét mutató egysejtű növényeknél nincs, ezért a meteoropathia fogalmát tágabban értelmezve megállapítottam (14—15), hogy ez esetben „... a plazma ősi ingerfelfogó képességével állunk szemben. A sugárzásbeli vagy ionizációs változásokra a plazma megfelelően módosul, vagyis a külső fizikai hatások a plazmában anyagi természetű elváltozásokat eredményeznek. Ezek az elváltozások a pillanatnyi élettani állapot szerint különbözőek lehetnek, s ennek megfelelően a szervezeteken tapasztalható jelenségek is különbözőek.”

A továbbiakban azt is feltételeztem, hogy a főhn idején bekövetkező ionizációbeli és elektromos változásokat bizonyos mértékben a frontokra is vonatkoztatni lehet, mert a frontok előtt is jelentkezhetnek a főhn levegőjéhez hasonló leszálló légáramlások. Indokolta e feltételezést a Schou-féle megállapítás is, amely szerint a levegő negatív elektromos vezetőképességének a frontokon megfigyelhető zavarai azokkal a leszálló légtömegekkel kapcsolatosak, amelyek a magasból pozitív ionokat hoznak magukkal. A levegő ionizáltságára vonatkozó kutatások szerint a légkörben a pozitív és a negatív ionok kb. egyensúlyban vannak. A felfelé áramló pozitív, illetve a felfelé mozgó negatív ionok bizonyos magasságban összetorlódva határréteget alkotnak, amely felett a pozitív, alatta pedig a negatív ionok halmozódnak fel. E kétfős töltésrétegben keresték egyesek a hatótényezőt, az „időérzékenységet kiváltó biotrop faktort”.

Az „időérzékenység” sokféleségének elemzése egybehangzóan arra utal, hogy az atmoszféra a „legtágabb” és legáltalánosabban ható környezet, amelynek minden változása többnyire elsődlegesen befolyásolja az összes többi környezeti tényező- és feltételkomplexus alakulását. A Föld légkörének közvetítésével és jelentős mérvű módosításával válnak a kozmikus, talán jórészen a Napból jövő energiáhatások az élőszervezetek környezeti tényezőivé.

A „legtágabb” környezet változásait főként a Napból jövő változások okozhatják, s így az is sejthető, hogy valószínűleg ez utóbbiak az „időérzékenység” jelenségeinek végső forrásai. A felső légkör, főként az ionosféra a szűrő szerepét játssza, amelynek ez a funkciója időnként változik, s ennek megfelelően a levegőtenger „alján”, azaz a troposzférában is ennek megfelelő változások kö-

vetkeznek be. Ezek behatóbb megismerésére irányul ma a meteorobiológiai kutatások jelentős része. Ezek alaposabb megismerésével a „környezet” ökológiai és physiológiai fogalma is tágulni fog.

Az „időjelzőknek” elismert mikroszervezetek tömegprodukcióival kapcsolatban magam is és mások is felvetették már a kérdést: az időjárás változások, frontátvonulások stb. gyakoriak, a tömegprodukciók halmozódásos megjelenései pedig meglehetősen ritkák. Miért nem jeleznek minden időjárás változást a tömegprodukciók? Erre jelenleg csak a következő válasz adható:

1. Már korábban több ízben is megállapítottuk, hogy aligha maguk a frontok az időérzékenység légköri-fizikai forrásai. A frontokkal csak jól behatárolható térben és időben azok a hatalmas légköri mechanizmusok, amelyeknek kialakulása során a nyilván sugárzástermészetű hatótényező a Föld felszínén érvényre jut.

2. A legutóbbi években (1960–1963) végzett ily irányú megfigyeléseim és vizsgálataim határozottan arra mutatnak, hogy a felső légkör a troposféra befolyásolásán keresztül jóval azelőtt kifejtheti hatását, mielőtt az időjárás menetében gyökeres, pl. csapadékos változás bekövetkezne. Különösen jelentősek lehetnek itt az ionosféra ún. mágneses háborgásai, amelyek a földfelszíni időjárást nagymértékben befolyásolják.

3. Az élőlények nem tetszés szerint kezelhető „műszerek”, így nem állíthatnak be akármikor az atmoszférikus helyzetek regisztrálására. Főként vonatkozik ez az ismertetett növényi mikroszervezetekre, amelyeknek tömegprodukciói fejlődés- és szaporodásbeli jelenségek, s ezeknek az életfolyamatoknak megvan a határozott külső és belső feltételei. A fejlődés folyamatai viszont irreverzibilisek, feltételeik között csak egyszer játszódhatnak le, s így ezek a növényi paránszervezetek nem használhatók fel a műszerekhez hasonlóan az időjárás viszonyok bármikori regisztrálására. Valamely biotopban, mint zárt rendszerben egy-egy tömegprodukció lezajlása után hosszabb idő múlva találkozhatnak csak egymással azok a külső és belső felételek, amelyek a fejlődés és szaporodás gyors lezajlásához szükségesek. Azonban ha ezek a feltételek egyidőben és azonos helyen találkoznak, akkor a tömegprodukciók „robbanás”-szerűen jelennek meg.

#### IRODALOM

- [1] BORTELS, H.: Meteorologische Untersuchungen an Azotobacter. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten II, 102–129, 1940.
- [2] BORTELS, H.: Über die Beziehungen zwischen epidemiologischem und meteorologischem Geschehen, unter besonderer experimenteller Berücksichtigung der Inhibinwirkung. Zentralbl. f. Bakt. Parasit. u. Inf. II, 104, 289, 1941.
- [3] BORTELS, H.: Meteorobiologische Reaktionen einiger Mikroorganismen. Zentralbl. f. Bakt. Parasit. u. Inf. II, 105, 1942.
- [4] BORTELS, H.: Mikrobiologischer Beitrag zur Klärung der Ursachenfrage in der Meteorobiologie. Archiv für Mikrobiologie 14, 450, 1949.
- [5] BORTELS, H.: Beziehungen zwischen Witterungsablauf, physikalisch-chemischen Reaktionen, biologischem Geschehen und Sonnenaktivität. Die Naturwiss. 38, 165–176, 1951.
- [6] BORTELS, H.: Mikrobiologischer Beitrag zum Kausalproblem der Meteorobiologie. Medizin Meteorologische Hefte 7, 24, 1952.
- [7] BORTELS, H.: Mikrobiologie und Witterungsablauf. Zentralbl. f. Bakteriologie. 155, 160–170, 1955.
- [8] HUBER—PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers I. 1938.
- [9] KESTNER, O.: Die Ursache der Schwüle. Klin. Wochenschr. 2, 1874, 1923.
- [10] KESTNER, O.: Scirocco—Studien in Neapel. Strahlentherapie 39, 391, 1931.
- [11] KESTNER, O.: JOHNSON, C. E., LAUBMANN, W.: Über eine physiologische Einwirkung des Föhneffekts. Strahlentherapie 41, 171, 1931.

- [12] Kiss, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. Die Mikrovegetation der Natrongewässer der Comit. Békés. I. Orosháza und dessen Umgebungs. Folia Cryptogamica 4, 217—266, 1938.
- [13] Kiss, I.: Bioklimatológiai megfigyelések az Eudorina elegans vízvirágzásában. Bioklimatologische Beobachtungen bei der Wasserblüte von Eudorina elegans. Acta Botanica (Szeged) 1, 81—94, 1942.
- [14] Kiss, I.: Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. Meteorobiological investigations of the water- und snow bloom of microorganisms. M. Tud. Akadémia Biológiai és Agrártudományi Oszt. Közleményei 2, 53—100, 1951.
- [15] Kiss, I.: Meteorobiológiai eszközök vizsgálódásai mikroorganizmusok vízvajuscsih cvetenije vodi i sznaga. Meteorobiologische Untersuchungen von Wasser- und Schneeblüte der Mikroorganismen. Acta Biologica Academiae Scient. Hungaricae 3, 159—220, 1952.
- [16] Kiss, I.: A növényi mikroszervezetek időérzékenysége. Météoropathie des microorganismes végétales. Időjárás 57, 137—144, 1953.
- [17] Kiss, I.: A nemsejtes élő anyag időérzékenységről. Météoropathie des la matière vivante non-cellulaire. Időjárás 59, 29—34, 1955.
- [18] Kiss, I.: Az aerob és anaerob légzés vizsgálatának szerepe az időérzékenység kutatásában. Rolle der Untersuchung der aeroben und anaeroben Atmung in der Erforschung der Meteoropathie. Időjárás 59, 218—223, 1955.
- [19] Kiss, I.: A talaj növényi mikroszervezeteinek élete és az időjárás. Leben von pflanzenaartigen Mikroorganismen des Bodens und Witterung. Időjárás 59, 339—343, 1955.
- [20] Kiss, I.: Meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezeteken. Hidrológiai Közlemény 35, 343—352, 1955.
- [21] Kiss, I.: Ultraviola-sugárzás hatása algákra (Kézirat) 1—4, 1955.
- [22] Kiss, I.: A szinoptika felhasználása a biológiai kutatásokban. Utilisation des la Météorologie Synoptique dans les Recherches de Biologie. Időjárás 60, 1956, 236—241, 1956.
- [23] Kiss, I.: Überprüfung-Untersuchungen der meteoropathischen Erscheinungen im Leben pflanzlicher Mikroorganismen. Időjárás 61, 75—80, 1957.
- [24] Kiss, I.: A Balatonból 1934-ben leírt vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. Meteorological analysis of algalbloom on Lake Balaton. Annal. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Scient. 24, 93—101, 1957.
- [25] Kiss, I.: A növényi mikroszervezetek „időérzékenységének” újabb ellenőrző vizsgálata. New critical survey on „the wether-sensitiveness” of vegetal microorganisms. Időjárás 61, 425—429, 1957.
- [26] Kiss, I.: A tihanyi Biológiai Kutatóintézet parkjában 1933-ban észlelt Euglena-vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. Meteorobiologische Analyse der im Park des biologischen Forschungsinstitutes (Tihany) im Jahre 1933 beobachteten Euglena-Wasserblüte. Annal. Int. Biol. (Tihany) Hung. Acad. 25, 251—255, 1958.
- [27] Kiss, I.: Néhány növényi mikroszervezet tömegtermelésének meteorobiológiai elemzése. Meteorobiologische Analyse der Massenproduction einiger pflanzlichen Mikroorganismen. Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve 3/2, 57—72, 1958.
- [28] Kiss, I.: A „talajvirágzás” szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. Synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der „Bodenblüte”. Agrokémia és Talajtan 8, 49—58, 1959.
- [29] Kiss, I.: A növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodása (tömegtermelés) mint bioindikátor-jelenség. Die Vermehrung (Massenproduction) der pflanzlichen Mikroorganismen als Bioindikator-erscheinung. Biológiai Közlemények 6, 111—118, 1959.
- [30] Kiss, I.: Synoptische meteorobiologische Analyse der Massenproduction einiger pflanzlichen Mikroorganismen. Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae 9, 317—342, 1959.
- [31] Kiss, I.: Eine nachträgliche synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der Gametenbildung und Geschlechtlichen Vermehrung von Eudorina illioiensis. Botanikai Közlemények 48, 224—227, 1960.
- [32] Kiss, I.: A synoptic meteorological analysis on plant microorganisms with special reference to the form variations of Lepocinclis fusiformis. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 7, 81—92, 1961.
- [33] Kiss, I.: A növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodásának meteorobiológiai vizsgálata 1930—1957. 1—462, 1957. Kézirat.
- [34] MESSIKOMMER, E.: Eine Planktoninvasion im Pfäffiker-see. Wetter und Leben 1, 64, 1948.
- [35] RAPAICS, R.: A növények társadalma. Athenaeum Budapest, 1925.
- [36] SCHUBERT, O.: Ein altes Buch über Teichwirtschaft. Oesterreichische Fischerei-Zeitung 12, 93—94, 102—103, 1915.

## НАКОПЛЯЮЩЕЕСЯ ПОЯВЛЕНИЕ МАССОВЫХ ПРОДУКЦИЙ ВИДОВ *VOLVOCALES* И *EUGLENA* ВО ВРЕМЯ „РАВНИННОГО ФЕНА” И „СИРОККО” В ОБЛАСТИ МЕЖДУ ДУНАЕМ И ТИСОЙ

И. Кишш

Автор, когда ехал по области между Дунаем и Тисой между городами Сегед и Бая с 4-ого по 11-ое июня, нашёл всего 69 массовых продукций цветения воды. Он имел возможность чётко наблюдать и начало продукций, поэтому они стали подходящими для дополнительного метеоробиологического анализа.

Микроскопическое изучение собранного материала 35 окрасок биосестоном показало, что они создались в одно время вместе с вышеуказанными. Остальные 29 массовых продукций наблюдались по пути, и автор не имел возможности для изучения.

Во II-ой части даётся краткая характеристика изученных массовых продукций вместе с их метеоробиологическим анализом. В I-ой части для обоснования анализа автор указывает на то, что об условиях образования массовых продукций цветения воды (*Planktoninvasionen*, *Vegetations-Färbungen*) вышло уже несколько соображений (состав писательного субстрата, невлажная тёплая погода, тихий, солнечный период). Они содержат в себе очень ценные частные данные. По автору комплексное действие многочисленных экологических факторов играет роль при развитии массовых продукций.

Следующим образом группирует он факторы:

### I. Внутренние условия:

1. Ритм развития водорослей (*algae*), смена периодов отдыха и вегетационных периодов. У многочисленных одноклеточных видов водорослей автор наблюдал сезонность появления. Нпр. *Chlamydomonas* создаёт массовые продукты чаще всего с конца зимы или с начала весны до начала лета, а *Eudorina* вызывает окрашения биосестоном главным образом летом.

2. Появление полового и вегетативного размножения, смена их. У *Chlamydomonas* автор наблюдал, что гаметогенезис следует только за вегетативным размножением зооспорами, а лучше наблюдать его во время массовых продукций. Это показалось характерным.

### II. Внешние условия:

1. Благополучный химический состав питательного субстрата, наличие питательного вещества (эфтрофные воды, натрий, калий, фосфор), навозная жижа или экстрат удобрения очень благоприятны для размножения *Euglenophyton*.

2. Наличие стимуляторов.

3. Погода префронтального характера. На основе 30-летних исследований автор сделал вывод, что префронтальные атмосферные обстановки очень значительны для образования массовых продукций *Volvocales* и *Euglenophyta*, и неустона других организаций. А чувствительность синих водорослей (*Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*), создающих цветение воды, становилась незаметной или неопределённой. По автору следующие синоптические положения показываются префронтальными: 1. Приближение периода циклонов, депрессий. 2. Префронтальное положение в самом узком смысле, т. е. период, непосредственно предшествующий восходящему или тёплому фронту. 3. Сирокко и фён, или образование так называемого свободного фёна (нисходящего фронта). Втеканье субтропических воздушных масс при определённых случаях.

Атмосферические процессы вышеописанных положений погоды тесно связаны друг с другом, и они являются проявлениями того огромного атмосферного механизма, кото-



рый вызывает коренное изменение погоды на поверхности земли. В такой период „накапливаются” разные формы „чувства погоды” у людей и других существ, и, по исследованиям автора, в такую погоду „взрываются” массовые продукции растительных микроорганизмов.

На связи массовых продукции с синоптическими положениями указывают следующие факты: а) Обстановки питательного субстрата часто многообразны, всё же во время определённых префронтальных положений различные виды одновременно могут создать массовые продукции. б) При таких условиях „накопление” массовых продукции происходит на большой территории, т. е. на местах на расстоянии нескольких сотен километров продукции появляются массами. А на большой территории одинаково и одновременно только атмосферические факторы могут действовать, т. е. погода является самым широким окружением.

Вышеуказанные подкрепляются и метеоробиологическим анализом массовых продукции, появляющихся в одно время в Сегеде или на территории между городами Сегед и Бая. Атмосферические и биологические процессы описаны в работе, а на рисунке № 1 они синтезируются.

Синоптический метеоробиологический анализ показывает, что начало образования массовых продукции, изученных в районе города Сегеда, совпало в каждом случае с атмосферными положениями, называемыми префронтальными. 4-ого июня, вслед за „равнинным фёном” началось цветение воды *Chlamydomonas reinhardi* и *Euglena viridis*. 5-ого июня, во время сирокко тоже началось цветение воды у других двух растений. За префронтальным периодом следует период циклона с 8-ого июня, т. е. „взрывание” массовых продукции как бы заранее сигнализировали коренные изменения характер погоды. Следовательно, образование массовых продукции — в более общем смысле — можно считать характерной формой чувства погоды.

Какими могут быть действующие факторы погоды?

На основе биосиноптического анализа больше ста массовых продукции автор сделал вывод, что среди действий погоды играют роль не только большая жара или уменьшение атмосферы, но и факторы, до сих пор менее изученных.

Организмы массовых продукции, образовавшихся под льдом, могут проникать в лёд и в снег, покрывающий лёд, и там могут создавать массовые продукции. Автор изучал возможную роль уменьшения атмосферы в редком воздухе. В работе таблица № 1 показывает несколько данных о том, что организмы биосестона, находящиеся под баллоном воздушного насоса или на дне, не поднялись на поверхность воды. Таблица № 2 показывает, что водородный сульфид ( $H_2S$ ) не является фактором, который принуждает массы организмов, накопившиеся во глубине, подниматься негативным химикотактическим путём на поверхность. В снегу в горах  $H_2S$  не образуется, всё же одни микроорганизмы создают иногда „цветение снега” на нём.

Автор предположил, что при префронтальных условиях погоды действуют такие атмосферные влияния, которые в значительной мере усиливают питание и размножение организмов. Это исходит из свойственного влияния равнинного и горного фёна. Это влияние объясняется усиленной ионизацией нисходящего воздуха. Во время фёна особенно число позитивных ионов может быть высоким. Нисходящие воздушные массы могут быть и до фронтов погоды. У культур *Ankistrodesmus braunii* в закрытом пространстве (в шкафу для размножения) видно было, что под повторяющимся действием облучения UV\* особенно часто происходит поперечное разделение. Это показалось в нескольких случаях и тогда, когда поверхности агара покрыты стеклом для защиты от облучения UV. Облучение, если здесь оно играло какую-то роль, вероятно могло действовать через ионизацию. На основе действия фёна предполагалось, что во время атмосферных механизмов префронтального характера увеличивается ионизационность воздуха, и она оказывает благополучное влияние и на размножение и на развитие водорослей, создающих массовые продукции (нпр. *Chlamydomonas*).

Влияния энергий, происходящих из мирового пространства и с большей частью из Солнца, становятся факторами „окружения” путём посредничества и изменения атмосферы Земли. Верхняя атмосфера, главным образом ионосфера, наверно выполняет роль „дедилки”, её функция изменяется по временам, и соответственно этому погода тоже изменяется (магнитные волнения ионосферы). Едва ли сами фронты являются действующими факторами погоды. Ими можно скорее определить те огромные атмосферные механизмы, во время образования которых действует фактор, имеющий повидимому характер облучения.

\* В течение двух секунд

# ANGEHÄUFTE ERSCHEINUNG DER MASSENPRODUKTIONEN DER VOLVOCALES- UND EUGLENA-ARTEN ZWISCHEN DER DUNA UND DER TISZA IN EINER PERIODE DES „FREIEN FÖHNS“ UND DER „SCHIROKKO-LAGE“

Von

I. Kiss

Verfasser fand während einer Reise zwischen den Städten Szeged und Baja im Zwischenraum von Donau und Theiss in der Zeit von 4. bis 11. Juni 1956 insgesamt 69 Massenproduktionen der Wasserblüte. Bei 5 unter diesen liess sich auch der Anfang genau beobachten, deswegen erschienen diese geeignet zu sein für eine nachträgliche meteorobiologische Analyse. Aus der mikroskopischen Untersuchung des eingesammelten Materials von weiteren 35 Bioseston-Färbungen ergab es sich, dass diese ungefähr gleichzeitig mit den Vorherigen zustande kamen. Weitere 29 Massenproduktionen wurden nur unterwegs gefunden, die aber nicht mehr untersucht werden konnten.

Kurze Charakterisierung der untersuchten Massenproduktionen enthält der II. Teil des ungarischen Textes, mitsamt ihrer meteorobiologischen Analyse. Zur Begründung dieser Analyse wird vom Verf. im I. Teil darauf hingewiesen, dass schon mehrere Auffassungen über die Vorbedingungen der Ausbildung von wasserblüteartigen Massenproduktionen (Plankton-Invasionen, Vegetations-Färbungen) erschienen sind (Nährmaterialinhalt, trockenes, warmes Wetter, ruhiger, sonniger Zeitabschnitt). Diese Publikationen enthalten viel wertvolle Details. Verf. fand, dass bei diesen den Massenproduktionen die komplexe Einwirkung von mehreren Umweltfaktoren zur Geltung zu kommen pflegt. Diese Vorbedingungen lassen sich auf folgende Weise gruppieren:

## I. Innere Vorbedingungen:

1. Der Entwicklungsrhythmus der Algenorganismen, die Abwechslung der Ruhe- und der Vegetationsperioden. Bei mehreren einzelligen Algenarten liess sich die Periodizität des Erscheinens beobachten. Die *Chlamydomonas* bildet z. B. meistens vom Ende des Winters oder vom Anfang des Frühlings bis zum Anfang des Sommers Massenproduktionen, hingegen verursacht die *Eudorina* hauptsächlich im Sommer Bioseston-Färbungen.

2. Das Auftreten der geschlechtlichen und der geschlechtslosen Vermehrung, bzw. die Abwechslung dieser. Bei der *Chlamydomonas* fand der Verf. dass die Gametogenese erst nach der mit Zoosporen vor sich gehenden vegetativen Vermehrung einzutreten pflegt, und meistens nur in der Zeit der Massenproduktion zu beobachten ist. Das zeigte sich als charakteristisch.

## II. Äussere Vorbedingungen:

1. Vorteilhafte Zusammensetzung des Nährsubstrats, Vorhandensein von entsprechenden Nährmaterialien (eutrophe Gewässer, optimale Quantität von N, P und K; Jauche und Düngerextrakt sind für die Fortpflanzung der *Euglenophyta* sehr vorteilhaft).

2. Anwesenheit von Antreibematerialien. Hierüber ausführlicher im ungarischen Text.

3. Wetterlagen von praefrontalem Charakter. Verf. gelangte im Laufe seiner Untersuchungen von mehr als 30 Jahren zu der Feststellung, dass die praefrontalen atmosphärischen Stellungen in der Ausbildung der Massenproduktionen der *Volvocales* und der *Euglenophyta*, bzw. anderer Neuston-bildenden Organismen eine sehr bedeutende Rolle spielen. Hingegen ist die Empfindlichkeit der Wasserblüte-bildenden Blaualgen (*Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*) verschwommener bzw. unsicher.

Als praefrontal erweisen sich nach Verf. folgende synoptische Lagen: 1. Die Näherung einer zyklonalen Depressionsperiode. 2. Praefrontale Lage im engsten Sinn, d. h. die unmittelbar vorhergehende Periode des Durchganges einer aufgleitenden oder Warm-Front. 3. Schirokko und Föhn, bzw. der sog. freie Föhn (Ausbildung einer abgleitenden Fläche). In bestimmten Fällen das Einströmen subtropischer Luftmassen. Die atmosphärischen Geschehnisse der angeführten Wetterlagen hängen eng miteinander zusammen und sie sind die Manifestationen jenes gewaltigen atmosphärischen Mechanismus, der die gründliche Veränderung des Wetters der Erdoberfläche hervorzurufen pflegt. In solchen Fällen „häufen sich an“ bei dem Menschen und bei anderen Lebewesen die verschiedenartigen Formen der sog. „Wetterempfindlichkeit“ und in solchen Lagen erscheinen nach den Untersuchungen des Verfassers geradezu explosionsartig auch die Massenproduktionen der pflanzlichen Mikroorganismen. Auf irgendwelchen Zusammenhang der Massenproduktionen und der synoptischen Wetterlagen weisen auch folgende Tatsachen hin: a) Die Umstände des Nährsubstrates weichen voneinander manchmal ab, trotzdem können verschiedenartige Arten bei bestimmten praefrontalen Lagen

gleichzeitig Massenproduktionen ins Leben rufen. b) In solchen Fällen pflegt die „Anhäufung“ der Massenproduktionen in „Grossraum“ vor sich zu gehen, d. h. es erscheinen die Massenproduktionen in Mengen im Umkreis von eventuell mehreren hundert Km. In einem „Grossraum“ können aber nur die atmosphärischen Faktoren gleichartig und gleichzeitig auswirken, d. h. das Wetter ist die weiteste Umwelt. Das Vorgebrachte lässt sich auch durch die meteorobiologische Analyse der in Szeged bzw. zwischen den Städten Szeged und Baja in beiläufig demselben Zeitabschnitt erschienenen Massenproduktionen. Die atmosphärischen und biologischen Geschehnisse werden in dem ungarischen Text ausführlich besprochen bzw. auf der Abb. Nr. 1 synthetisch zusammengefasst.

Aus der synoptischen meteorobiologischen Analyse ergibt es sich, dass der Anfang der in Szeged beobachteten Massenproduktionen immer mit atmosphärischen Lagen zusammenfiel, die als praefrontal qualifiziert werden können. Am 4. Juni nahm bei einem „freien Föhn“ die Entwicklung der Wasserblüte der *Chlamydomonas reinhardi* und der *Euglena viridis* ihren Anfang. Auf den 5. Juni fällt bei Schirokko-Lage der Beginn gleichfalls von zwei anderen Wasserblüten. Auf diesen praefrontalen Zeitabschnitt folgte seit dem 8. Juni eine zyklonale Periode, d. h. die in dem Wetterablauf eingetretene radikale Änderung wurde durch „Explosionen“ der Massenproduktionen gewissermassen im voraus „angezeigt“. Die Ausbildung der Massenproduktionen kann also in allgemeinerem Sinne für eine eigenartige Form der „Wetterempfindlichkeit“ angesehen werden.

Was können die Wirkungsfaktoren der Wetterlage sein? Verf. kam auf Grund der biosynoptischen Analyse von mehr als hundert Massenproduktionen zu dem Schluss, dass unter den Einwirkungen des Wetterablaufes nicht nur die grosse Hitze und der Lichtstrom bzw. der Rückgang des Luftdruckes als Faktoren von Bedeutung sind, sondern auch andere, bisher noch weniger gekannte Faktoren. Die Organismen der unterhalb des Eises ausgebildeten Massenproduktionen können auch in das Eis und in die dieses bedeckende Schneeschicht emporbrechen und auch dort Massenproduktionen bilden. Vom Verf. wurde die eventuelle Rolle des Sinkens des Luftdruckes auch versuchsweise in einem Raum mit verdünnter Luft untersucht. In dem ungarischen Text werden auf Tab. Nr. 1 einige Daten vorgeführt zum Beweise dessen, dass sich die in dem Bioseston-Wasserraum schwebenden oder auf dem Untergrund sich abgelagerten Organismen unter der Glocke der Wasserpumpe in keinem einzigen Fall auf die Oberfläche des Wassers erhoben. Tab. Nr. 2 soll darüber orientieren, dass auch das Hydrogensulfid ( $H_2S$ ) nicht jener Faktor sein kann, der die in der Tiefe angehäuften Organismenmasse auf negativ-kontaktischem Weg dazu zwingen würde, dass sie sich auf die Oberfläche erhebe. In den Schneeflächen des Berglandes wird sich  $H_2S$  kaum bilden, trotzdem werden auf diesen von einzelnen Mikroorganismen einigemal auffallende „Schneeb Blüten“ ausgebildet.

Vom Verf. wurde angesetzt, dass solche atmosphärische Einwirkungen bei den sog. praefrontalen Wetterlagen zur Geltung kommen können, durch die die Ernährung und die Vermehrung der Organismen erheblich gesteigert wird. Verf. ist von der eigenartigen biologischen Einwirkung der „Föhnerscheinungen“ der Ebene und des Berglandes ausgegangen, welche Erscheinung auf dem Berglande „Föhnwirkung“ genannt wird. Diese lässt sich vor allem durch die gesteigerte Ionisation der von der Höhe herabsinkenden Luft erklären. In der Föhnzeit kann besonders die Zahl der positiven Ionen hohe Werte aufweisen. Absinkende Luftströmungen können auch vor den Wetterfronten angesetzt werden. Bei den in geschlossenem Raum (Zuchtkasten) gehaltenen Kulturen des *Ankistrodesmus braunii* liess sich beobachten, dass die Querteilung bei der Wiederholung der ungefähr 2 Sek. dauernden UV-Einstrahlung besonders häufig war. Diese Erscheinung zeigte sich in 1—2 Fällen auch dann, wenn die Agar-Flächen von der UV-Strahlung mit Glasscheiben verdeckt waren. Soll hier die Strahlung irgendwelche Bedeutung gehabt haben, so dürfte diese durch die Ionisation zur Geltung gekommen sein. Auf Grund der Föhnwirkung war es ansetzbar, dass sich die Ionisierung der Luft in der Zeit der atmosphärischen Mechanismen vom praefrontalen Charakter steigert, was auch auf die Vermehrung und Entwicklung solcher Algen, die eine Massenproduktion ins Leben zu rufen pflegen (wie z. B. die *Chlamydomonas*), eine vorteilhafte Wirkung ausübt.

Die aus dem Weltraum kommenden und meistens aus der Sonne stammenden Energiewirkungen werden mit Vermittlung der Erdatmosphäre zu „Umweltsfaktoren“ der lebenden Organismen. Die obere Atmosphäre, hauptsächlich die Ionosphäre spielt vermutlich die Rolle eines „Seiher“-s, dessen Funktion sich von Zeit zu Zeit verändert und dieser entsprechend sich auch die Witterung modifiziert (magnetische Unruhen in der Ionosphäre). Kaum allein die Fronten sind die Wirkungsfaktoren der Witterung. Mit diesen lassen sich jene gewaltigen atmosphärischen Mechanismen eher nur gut umgrenzen, während deren Ausbildung der Wirkungsfaktor offenbar von Strahlungsart zur Geltung gelangt.



## AZ ADONIS VOLGENSIS LELŐHELYEI ÉS NÉPIES GYÓGYÁSZATI VONATKOZÁSAI MAGYARORSZÁGON

Írta: KISS ISTVÁN

### Bevezetés

Hazánk növényvilágában a volgai hérics (*Adonis vologensis* STEV.) a harmincas évek közepén a Békés megyei Csorvás község határából vált ismeretessé, mint a hazai flóra új tagja. Ez időtől kezdve e növény geobotanikai nevezetességként szerepel, s nemcsak hazai, hanem külföldi botanikusok is érdeklődnek iránta. Az Orosházi tanyák vasútállomás és Csorvás község közötti területen a magyar botanikai kutatás egész ideje alatt nem járt annyiszor tudományos kutató, mint az utóbbi 25 esztendő folyamán. Az ott lakók már emlegetik is, hogy a régtől fogva gyógyászati szerként használt növény tudományosan is megbecsültté vált.

Az *Adonis vologensis* főként flóratörténeti szempontból jelentős növényünk. Maradványafaja annak az egykori pusztai flórának, amely a Nagyalföld területén a jégkorszak után alakult ki. Mivel a Nagyalföld legnagyobb része mezőgazdaságilag jól hasznosított, vagyis szántóföldi művelés alatt álló terület, ennek a hajdani posztglaciális sztyeppflórának a képviselői ma már csaknem teljesen eltűntek. Hazánk mai pusztai növényzete, mint Soó [11] megállapítja, az egykori posztglaciális sztyeppnövényzettől független, mert a jégkorszak után kialakult pusztai növényzet egyes reliktum-fajai csak itt-ott a löszhátakon maradtak fenn. Éppen a ritkaság miatt nyújt értékes tudósítást a löszfoltok egyik flóratagja a néhány évezreddel korábbi alföldi növényzet képéről. Ezt a nálunk kétségtelenül őshonos növényt a Békés megyei nép már évszázadok óta ismeri, s önmaga és a beteg állatok gyógyítására próbálta felhasználni. Feltárájáról korábban JÁVORKA [6] és GYÓRFFY [4], az utóbbi időben pedig ZÓLYOMI [15] és Kiss [7] közöltek adatokat.

Röviden beszámoltam már arról, hogy 1961 tavaszán az *Adonis vologensis* új termőhelyét találtam meg Hódmezővásárhely határában [8]. Így e növénynek már két termőhelyét ismerjük: a Békés megyeit és a Csongrád megyeit. Ez utóbbi új előfordulás ugyan sokszorosan kisebb területű a csorvási előforduláshoz, mégis figyelmet érdemel, mert bizonyítja, hogy az *Adonis vologensis* a Dél-Alföld löszfoltjain valamikor általánosan elterjedt lehetett, s arra is következtetni enged, hogy a még feltöretlen löszterületeken további újabb termőhelyeit is megtalálhatjuk.

Az új *Adonis*-előfordulásról eddig csak röviden számoltam be a Délmagyarország c. szegedi napilapban [8], valamint a Magyar Biológiai Társaság

Botanikai Szakosztályában [9]. A részletesebb ismeretterjesztés több szempontból is indokolt. Legsürgősebbnek mutatkozik az új lelőhely védelme, mert itt a növény sokkal kedvezőtlenebb körülmények között tenyészik, mint a csorvási és az orosházi tanyavilágban. Szükségesnek mutatkozik a részletes cönológiai elemzés is. Az *Adonis volgensis* új lelőhelyének tájképi fényképfelvételével és térkép-vázlattal való feltüntetésére a fokozódó érdeklődés is készített. A vásárhelyi határban, illetve a csomorkányi pusztán közölték velünk, hogy az *Adonis*-nak ezt az új előfordulási helyét ez év május 12-én magyar és külföldi kutatók hiába keresték. KONCZ IMRÉNÉ, akinél a „táragy” előfordulása iránt érdeklődtek, pontos felvilágosítást adni nem tudott. Fontosnak látom az eddig összegyűjtött csorvási és csomorkányi adataim közlését a hagyományos gyógyászat, a magyar gyógyászati emlékek, az ezekhez kapcsolódó nyelvtudományi vonatkozások, valamint az újabb *Adonis*-előfordulások feltárása szempontjából is. Az új csomorkányi *Adonis*-lelőhely ismertetése, valamint a növény régi magyar elnevezéseinek („táragy”, „tályog-gyökér” stb.) közlése nyomában ugyanis olyan híradásokat kaptam, amelyek a növénynek hazánkban még számos egyéb helyen (árterek, nedves laposok) való előfordulását állították. Ezek azonban aligha vonatkoznak erre a héric-szakra, hiszen az *Adonis volgensis* talajban eléggé változatos, csak a mezőségi lösz-eredetű talajokon tenyészik.

A következőkben ismertetem az *Adonis volgensis* új és régebbi termőhelyét, majd a növény gyökerének hagyományos gyógyászati vonatkozásairól szólok.

## Az *Adonis volgensis* új és régebbi lelőhelyének leírása és összehasonlítása

### *Az Adonis volgensis új lelőhelyének leírása*

Az *Adonis volgensis* új termőhelye Hódmezővásárhely keleti határában, a szeged–békéscsabai vasútvonal mentén levő Csomorkány nevű megálló közelében található. Pontosabban: a vasútól délre, Csomorkány megálló és a Kútvolgyi Gyógyintézet vasútállomása között, Csomorkány megállótól 700 méterre a szántóföld közvetlen szomszédságában fekszik. Alig egy négyzetméternyi növényfolt ez, amelynek három virágfejecskéjét az elsuhanó vonat ablakából pillantottam meg 1961. április 2-án, az orosházi határ szikeseire utazva. Tavaszi időszakban a Szeged–Békéscsaba–Gyula közötti útvonalat többnyire minden esztendőben végigutaztam, de 1961-ig a csorvási pusztán kívül *Adonis*-előfordulást nem találtam.

A csomorkányi új *Adonis*-lelőhely környékét 1961 áprilisában 5–10 km-es körzetben átkutattam, azonban másfelé nem találtam *Adonis*-okat. Felkerestem a Hódmezővásárhely–Kardoskút közötti műút mellékét, valamint a Csomorkány-pusztai középkori templomtól délkeletre levő legelőt is, mert azt hallottam, hogy „táragy-gyökér” arra is lehet találni. Itt azonban a kaszálóként használt területen csupán a *Thalictrum simplex* L. néhány példánya tenyészett. Ha „valódi” tályog-gyökér nincs, úgy néha evvel is próbálkoznak.

Az *Adonis volgensis* csomorkányi új lelőhelyét az 1. sz. fénykép tájképileg is pontosan feltünteti. Háttérben a több mint egy kilométeres távolságra levő Kútvolgyi Gyógyintézet parkja látható. Előtérben a vasútvonal déli oldalát szegélyező árok; szélessége a felső szinten kb. három méterre tehető. Jobbra búzatábla, amelynek szegélyén simára kitapcsott ösvény halad. Jó út a kerékpárosok részére, s alighanem ennek köszönhető, hogy eddig ez a szegélyi rész

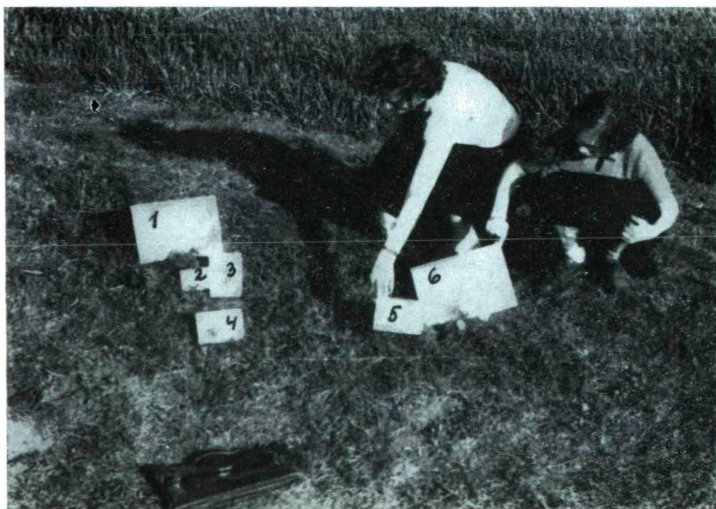


1. kép

Az *Adonis volgensis* új előfordulásának tájképi behatárolása Csomorkányon

nem került szántás alá, s így ez a kis növényfolt eddig fennmaradhatott. A két női alak között az árok északi expozíciójú oldala felső részén helyezkedik el az *Adonis volgensis* kis növényfoltja, az árok irányában kb. egy méteres távolságban elnyúlva. E keskeny *Adonis*-állomány legfejlettebb bokrából két virágfejecske a képen is látható.

Az árok alján feltűnően világos folt, egy tűzrakás hamumaradványa. Alatta a gyep földje szinte vöröses-szürkére égett, mutatva, hogy itt többször



2. kép

A *volgai bériscs* csomorkányi előfordulásának hat bokrocskája



is raktak tüzet néhány nappal azelőtt. Március végén a fű- és búzatenger zöldjében feltűnő volt ez a kis növény sziget, hiszen akkor volt javavirágzásban. Aligha véletlen hát, hogy az erre dolgozók e kedves, barátságos kis helyen ütöttek tanyát, tudatosan is megszépítve pihenésük egy-két óráját.

A 2. sz. fénykép az *Adonis*-állomány elhelyezkedését mutatja. A számokkal ellátott kartonlapok hátteréből a hat *Adonis*-bokrocska többé-kevésbé előtűnik. A 6-os jelzésű bokornál az előbbi képen jól látható két virágfejecske szintén megfigyelhető. A bokrocskák számozásos jelzését azért eszközöltük, hogy az *Adonis*-állomány időnkénti állapotát rögzíthessük, az esetleges terjeszkedést vagy zsugorodást évenként megfigyelhessük. A képről jól előtűnik, hogy a kb. egy méter hosszú és 30–35 cm széles növényfolt közepén megszakított, s így a hat bokor két csoportban helyezkedik el. A bal oldali csoportban négy, a jobb oldaliban két bokrocska található. E két csoport közötti füves rész kissé bemélyedtnak mutatkozott. Lehetséges, hogy innen a gyökérgyűjtők korábban néhány bokrot már kiástak.

Mindkét fénykép jól szemlélteti, hogy az *Adonis*ok az északias expozíciójú árok-oldal felső részén tenyésznek. Ugyanaz a kép, mint amit a Csorvás környéki lelőhelyeknél is legtöbbször láthatunk: a növények a vasúti töltés északi oldalán a felső zónában terjeszkednek. Az 1. sz. fényképen látható csomorkányi lelőhely árka a jobb oldali szántóföldi szinthez viszonyítva kb. 70–75 cm mély, s az oldal lejtőszöge 30–35 fok közöttinek mutatkozik. A lejtő az oldal felső részén nem több 30 foknál. Ez a település a lejtőszög tekintetében is meg egyezik avval, amit a Csorvás környéki lelőhelyeknél legtöbbször láthatunk. Lehetséges, hogy ez a szinte általánosnak tűnő jelenség valamilyen ökológiai törvényszerűséget is rejteget, talán éppen a fény- és melegklíma tekintetében.



3. kép

Négy virág a csomorkányi *Adonis*-előfordulás fejlettebb bokorcsoportjából

A 3. sz. fényképen a bal oldali bokrok nagyobb csoportjából négy virág is látható. A virágok különböző méretűek, de általában kisebbek, mint a csorvási lelőhelyek virágfejecskéi. Ez a kis csomorkányi lelőhely kétségtelenül kedvezőtlenebb, sanyargatottabb is, mint a Csorvás környékiek legtöbbje. Nagy itt

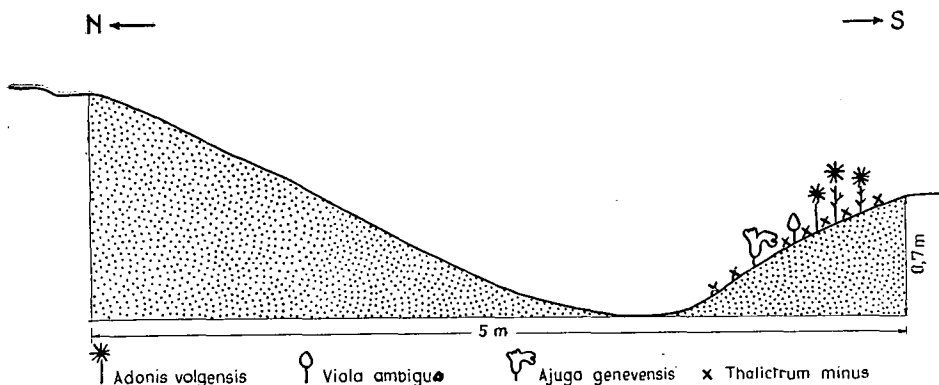


a forgalom, közel az erősen kitaposott kerékpáros ösvény, s az alig fél méterre levő szántóföld művelési munkáinál olykor-olykor ez a kis terület is a forgóra esik. Az árok egész területét legettetik, sőt ezt a részt tavasz közepén még a fű előregedése előtt lekasálják. Az állomány legnagyobb károsodása azonban főként onnan adódik, hogy ezek a bokrok nemigen tudnak termést érlelni, mert a virágok többségét a velük kb. egyidőben nyíló ibolyákkal és más virágokkal együtt leszedik. Így az *Adonis vologensis* állománya magvak útján nem újulhat fel.

*Kísérőnövényzet.* A csomorkányi új *Adonis*-előfordulás kísérőnövényzete szegényesebbnek mutatkozik a csorvásinál. A volgai hérics környezetében a következő növényeket jegyeztem fel:

*Thalictrum minus* L. (Közönséges borkóró),  
*Potentilla argentea* L. (Ezüstös pimpó),  
*Viola ambigua* W. et K. (Csuklyás ibolya), (*Viola hirta*?),  
*Viola arvensis* Murr. (Apró árvácska),  
*Nonea pulla* (L.) D. C. (Apácavirág),  
*Lithospermum arvense* L. (Mezei gyöngyköles),  
*Salvia verticillata* L. (Lózsálya),  
*Salvia nemorosa* L. (Ligeti zsálya),  
*Ajuga genevensis* L. (Közönséges infű),  
*Marrubium vulgare* L. (Orvosi v. fehér pemetefű),  
*Bupleurum rotundifolium* L. (Kereklevelű buvákfű),  
*Valerianella locusta* (L.) Betcke. (Saláta galambbegy),  
*Euphorbia pannonica* Host (Magyar kutyatej),  
*Euphorbia cyparissias* L. (Farkas kutyatej),  
*Plantago lanceolata* L. (Lándzsás útifű),  
*Thlaspi perfoliatum* L. (Galléros tarsóka),  
*Alopecurus pratensis* L. (Réti ecsetpázsit).

Az *Adonis*-termőhely keresztmetszeti képe az 1. sz. ábrán látható.



1. ábra

Az *Adonis vologensis* új előfordulási helyének metszeti képe

Sajátságos, hogy a magyar zsálya (*Salvia aethiopis* L.) az *Adonis vologensis* termőhelye közvetlen környezetén teljesen hiányzik, távolabb, illetve 100–150 m-re viszont nagyon gyakori. Ez utóbbi helyen azonban a *Salvia verticillata* csak szórványosan fordul elő.



4. kép

A volgai hérics fejlettebb bokorcsoportja Csomorkányon. A középső legfeljetteb bokor aljában a *Viola ambigua* látható

A 4. sz. fénykép közelről mutatja be a csomorkányi *Adonis*-előfordulásnak azt a részét, amelyet a 2. sz. fényképen az 1—4-es számozás jelöl, s amelyet az előbbiekben az állomány bal oldali bokorcsoportjának neveztünk. A kép közepén jól látható a legerősebb bokor, aljában a *Viola ambigua* kisebb állományá-



5. kép

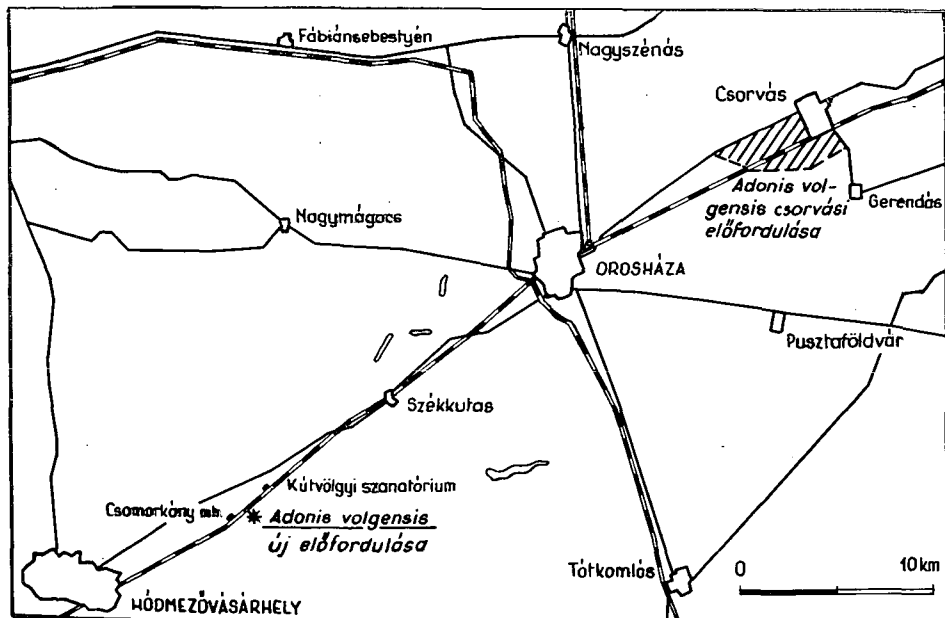
A *Thalictrum minus* és a *Viola ambigua* a csomorkányi *Adonis*-előfordulás környezetében

val. Az 5. sz. fénykép azt bizonyítja, hogy az *Adonis*ok környezetében a *Thalictrum minus* igen tömegesen fordul elő. Ez utóbbi növény egyébként az egész gyepes részen általánosan elterjedt. A *Thalictrum minus* és a *Viola ambigua* több tízméteres szakaszon együttesen fordulnak elő. Az 5. sz. fénykép közepén egy *Viola ambigua* bokor látható.

#### Az *Adonis volgensis* régebbi lelőhelyének rövid leírása

Annak ellenére, hogy a csorvási és orosházi tanyavilág népe a volgai héricsét már régóta ismerte és gyökerét állatgyógyászati szerként használta, az *Adonis volgensis* mint új flóra-tag csak 1935-ben vált a botanika terén ismertté. HERKNER ZOLTÁN MÁV vasúti főmérnök 1935 kora tavaszán arra járt, s a vasútról vette észre a töltés szegélyén, s a szántóföldek szélein erősen sárga színnel rikító virágokat. Március végén küldött belőlük néhány példányt a Magyar Nemzeti Múzeum-Növénytárába JÁVORKA professzornak, aki megállapította, hogy a hazai flóra egy fajjal ismét gazdagodott. JÁVORKA egy rövid tanulmányban [6] szólt erről az új flóraalkotóról is. Előzetes felvételezés alapján GYÖRFFY professzor részletes közleményben [4] ismertette az *Adonis volgensis* csorvási előfordulását. Megállapította az őshonosságot, s szólt e növény természetvédelmi kérdéseiről is. Az első cönológiai elemzést ZÓLYOMI akadémikus végezte, s annak eredményét egy rövid beszámolóban [15] ismertette. ZÓLYOMI és munkatársai itt ismét megtalálták a *Sternbergia colchiciflórát*, amelyet e területről először THAISZ LAJOS [13] ismertetett, amely azonban utána hosszú ideig nem került botanikus szeme elé.

A magyar flóra eme új tagjának elterjedését részleteiben is kikutató, illetve

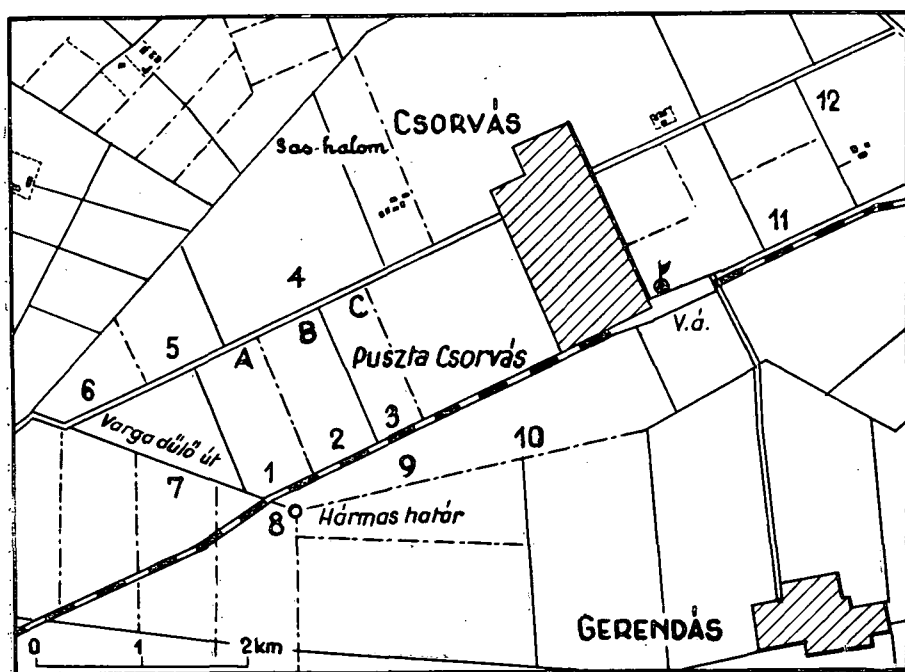


2. ábra

Az *Adonis volgensis* két hazai előfordulási helye: Csorvás és Csomorkány

népi drókként való használatát feltáró munkában 1936 tavaszától magam is részt vettem, s annak körülményeiről már szoltam [7]. Ez alkalommal az idevonatkozó újabb adataimat ismertetem, illetve hasonlítom össze a korábbiakkal.

A harmincas évek második felében tavaszonként több alkalommal is kuttattam a békés—csanádi löszhát területén az *Adonis volgensis* után, amely azonban csak 1961-ben került elém új lelőhelyén, Csongrád megye területén. A 2. sz. ábra térképvázlata áttekintést nyújt a két lelőhely térbeli viszonyairól. A két lelőhely között — vasútvonal mentén mérve — 34—35 km távolság mutatkozik. Már a 2. sz. ábráról is megállapítható, hogy az *Adonis volgensis* korábbi csorvási előfordulása sokszorosan nagyobb területű az 1961-ben megtalált csomorkányinál. Meg kell azonban állapítanunk, hogy a csorvási tanyavilágban sem egyformán, térbelileg nem homogén módon mutatkozik az elterjedtség, hanem szórványosan, szakaszonként nagy térközökkel. Éppen ezért az elterjedtség szemléltetése, valamint néhány évenként történő ellenőrzése szempontjából hasznos lehet, ha az ide vonatkozó korábbi és újabb adataimat egybevetve ismertetem.



3. ábra

A Csorvás környéki *Adonis*-előfordulások a dűlőutak szakaszos számozásával (áttekintő vázlat az I. számú táblázathoz)

A 3. sz. ábra térképvázlata a Csorvás környéki tanyavilág dűlőútjait szemlélteti, az utak, valamint a vasúti töltés szakaszos számozásával. A szakaszok számozása azért nem Csorvás községből kiindulólág történt, mert 1936 tavaszán Orosházáról indultunk a tanyavilág bejárására. Az előfordulás szempont-

I. táblázat

Az *Adonis volgensis* elterjedtsége a Csorvás környéki tanyavilágban

Szakaszok vagy dűlők jelzése	Az egyes évek észlelési eredményei					
	1936. IV.	1938. IV.	1939. IV.	1942. IV.	1961. IV.	1963. IV.
1. szakasz: vasúti töltés É-i oldala	4 folt 20 bokor	x	x	x	2 folt 19 bokor	1 folt 4 bokor
2. szakasz: vasúti töltés É-i oldala	20 folt 100 bokor	x	x	x	11 folt 67 bokor	9 folt 51 bokor
3. szakasz: v. töltés É. 61-es órház környéke	10 folt 50 bokor	x	x	x	3 folt 14 bokor	2 folt 9 bokor
4. szakasz: műút melléke É-i oldal	3 folt 12 bokor	x	x	x	Ø	Ø
5. szakasz: ua., mint előbbi	6 folt 40 bokor	x	x	x	2 folt 24 bokor	2 folt 10 bokor
6. szakasz: ua., mint előbbi	csak egy tő	x	x	x	Ø	Ø
7. szakasz: Varga-dűlő mentén	3 folt 11 bokor	Ø	x	x	Ø	Ø
8. szakasz: a Háromas- határig	35 folt 100 bokor	12 folt 37 bokor	20 folt 43 bokor	5 folt 19 bokor	Ø	Ø
9. szakasz: akácós út, sekély árokka	6 folt 60 bokor	5 folt 40 bokor	4 folt 36 bokor	5 folt 38 bokor	2 folt 8 bokor	1 folt 3 bokor
10. szakasz: előbbi a Csorvás h-ig	1 folt 3 bokor	Ø	Ø	Ø	x	x
11. szakasz: Csorváson túl, vasúti töltés É-i oldala	x	x	x	1 folt 5 bokor	Ø	Ø
12. szakasz: Csorváson túl, Vigh tanya dűlője	x	x	x	1 folt 4 bokor	Ø	Ø
„A” jelzésű (akácós) köztes dűlőút	12 folt 70 bokor	x	x	x	4 folt 16 bokor	3 folt 12 bokor
„B” jelzésű köztes dűlőút	4 folt 12 bokor	x	x	x	1 folt 5 bokor	1 folt 2 bokor
„C” jelzésű (akácós) köztes dűlőút	1 folt 4 bokor	x	x	x	1 folt 2 bokor	Ø

Jelmagyarázat: x: megfigyelés nem történt

Ø: a termelőhelyről az *Adonis volgensis* eltűnt

jából fontos vasúti és dűlőúti szakaszokat 1—12-ig terjedő sorszámozással, az Orosházára vezető műútba rorkolló köztes-dűlőket pedig A—B—C nagybetűkkel jelöltem.

Az *Adonis volgensis* elterjedtségét az ott lakó nép segítségével 1936 áprilisában — mindössze 3—4 nap alatt — szinte teljes egészében feltártuk. Erről még később szólunk. Az akkori, valamint a későbbi, illetve legújabban összegyűjtött elterjedtségbeli adatokat az I. sz. táblázat mutatja be.

A táblázat adatait a következőkben egészítem ki:

1. A 2. sz. szakasz legtöbb *Adonis*-bokra az „A” köztes-dűlő közelében volt található. Bár az állományok időközben jelentősen megfogyatkoztak, a legtöbb *Adonis* ma is az „A” köztes-dűlő felé esően mutatkozik. A 3. sz. szakaszban a 61-es őrházig gyakoribbak az *Adonis*-ok.

2. A 8. sz. szakasz bár igen rövid, 1936-ban a legtöbb *Adonis*-bokrak mégis itt voltak található. A „Hármas-határhoz” vezető út mindkét oldalán sok *Adonis*-bokrak (kb. 100) tenyésztett, bár az év tavaszán sokat kiszántottak belőlük. A kiszántott tövekből azonban a hantok alól sok helyen új sarjak jelentek. A korábbi években több száz bokrak is lehetett ezen a rövid szakaszon. Ez a szakasz volt az, amelynél a szántóföldet abban az időben a határútróvására mindinkább „gyarapították”, mind többet szántottak el belőle, s ennek következtében az előbbi nagyon gazdagnak mondható *Adonis*-lelőhely a negyvenes évek elejére rendkívül megfogyatkozott. 1942-ben e szakaszon összesen öt foltban csupán 19 bokrak voltak található. 1961-től viszont már egyetlen *Adonis*-példányt sem lehetett látni. Itt mutatkozott meg legjobban, hogy az *Adonis volgensis* fokozatos eltűnése elsősorban a szántás következménye.

3. A 9. szakasz akácfasoros árok, amelynek különösen az északias expozíciójú oldalán települt a legtöbb *Adonis*. Az akácfasor eléggé jó védelemnek bizonyult, mert csak fokozatosan fogyatkoztak a növények, s még 1963 áprilisában is három bokrocskát észlelhettünk.

4. Külön is említésre méltó, hogy az *Adonis volgensis* Csorvás községen túl, Békéscsaba felé is mutatkozott. 1942. ápr. 10-én a község keleti határában két helyen akadtunk nyomára. Éspedig: a 11. szakaszon a vasúti töltés északi oldala aljában, a Gerendásra vezető úttól kb. 700 m-re keletre öt *Adonis*-bokrak voltak található. Közülük három éppen a virágzás elején volt. A másik új lelőhelye a 12. szakasz volt, az előbbiútól északkeletre kb. egy km-re az ún. Vigh-tanyához vezető dűlőút közepe táján. Itt négy *Adonis*-bokrak mutatkoztak. A közelben levő három friss ásónyom azt mutatta, hogy a növény gyökerét a virágzás elején vagy a virágzás előtt kezdték gyűjteni. E foltok ma már nincsenek meg, de egy ízbeni észlelésünk azt bizonyítja, hogy az *Adonis volgensis* évekkel ezelőtt Békéscsaba felé is tenyésztett.

5. A vasútvonal és az Orosházára vezető műút közötti ún. köztes-dűlők közül az „A” jelzésű dűlő volt *Adonis*-okkal leginkább betelepült. Főként a vasúti töltés felé eső felerészén találtunk igen sok volgai héricsét. Ez az ún. akácok-dűlő, amelynek mindkét oldalán akácfa sor vonult, s az akácok alatt az *Adonis*-bokrok igen jól érezték magukat. Az akác-fák nagy részének kivágásával napjainkra itt is erősen megfogyatkozott az *Adonis*-ok száma.

A táblázatból sajnos egyértelműen az állapítható meg, hogy a csorvási tanyavilágban az *Adonis volgensis* állományai mindinkább gyérülnek. A kb. 28 esztendőes megfigyelési időtartamban több mint 50%-kal csökkent az egyedek száma. E nagymérvű csökkenés elsősorban a korábban szántatlan útszegélyek felszántására és az útszéli fasorok kivágására vezethető vissza.

Az *Adonis volgensis* nagymérvű térvészése talán néhány évtizeddel ezelőtt következhetett be. Édesapám útjai során több ízben is hallotta az ottaniaktól, hogy az ún. „táragyos-dűlők” régebben az Orosházi tanyák és Monori tanyák között szintén léteztek. Ezeknek 1942-ben már maradványait sem lehetett találni. Édesapám segítségével kutattam át még 1942-ben azt a háromszög alakú területet, amelynek egyik oldalát a vasúti töltés Monori tanyák és Orosházi tanyák megállói közti szakasza, a másik két oldalát pedig a Monori tanyáktól a Monori csárdáig, illetve az Orosházi tanyák vasúti megállótól a Monori csárdáig vezető utak alkotják. A népies gyógyászati szerként használt héricsnek nyoma sem volt, pedig — mint akkor mondták — 25—30 esztendővel ezelőtt még itt is termett.

### Ökológiai viszonyok

Már 1936 tavaszán, e terület első alapos bejárása alkalmával feltűnt előttem, hogy a volgai hérics többnyire az északias expozíciójú helyeket lepték el tömegesebben. Szinte törvényszerűnek mutatkozott, hogy legtöbb példányuk

a vasúti töltés északi oldalán, csaknem a töltés peremén tenyészik, s csak elvétve akad néhány egyed a töltés aljában, illetve a töltés délies expozíciójú lejtőjén. Nagyjából ugyanez a jelenség mutatkozott az utak menti árkoknál is. *Adonis*-bokrok itt is inkább csak az északra lejtő oldalon mutatkoztak. E jelenségnek nyilván mikroklímatis okai vannak. Erre enged következtetni a volgai héricsnek az akácok alatt tömegeloszlása. Igen gyakran meg lehetett figyelni, hogy egy-egy idősebb, szélesebb tűvű akácfa alatt az *Adonis*-bokrok az akácfa tövének északi fekvésű oldalán virultak inkább, mint a délin. A fa töve déli expozícióban nagyobb „verőfényt”, illetve nagyobb melegmennyiséget kap, mint az északin. Az északi oldalon a levegő mozgása jelentékenyebb. Úgy látszik, hogy a bizonyos mérvű légmozgás miatt kedveli az *Adonis volgensis* az északi expozíciójú töltésoldal felsőbb részét. A töltés alján a levegő kevésbé mozog, pedig lehetséges, hogy ez az *Adonis* mikroklíma igényében jelentős tényező. Láttuk, hogy a csomorkányi új *Adonis*-előfordulásnál is hasonló jelenség észlelhető.

Az *Adonis volgensis* a csernoszjom, vagy csernoszjom-jellegű talajok növénye. E talajbeli igénye a Csorvás és Orosháza környéki tanyavilágban úgy látszik, kielégítődik. Az ottaniak is tudják, hogy pl. Békés megyében sehol másutt nem „feketéllik” úgy a friss szántás, mint Csorván—Orosháza—Pusztaföldvár háromszögében. A homokos, a szikes, illetve vizesedésre hajló területeket vagy talajfoltokat nem szereti.

Az *Adonis volgensis* mikroklíma és talaj iránti igényével állhat összefüggésben az a tény is, hogy új termőhelyre való áttelepítése nem mindig sikerül. A Szegedi Tudományegyetem botanikus kertjébe is került néhány *Adonis*-tő a harmincas évek második felében, azonban néhány év múlva pusztulni kezdtek. Ez az eset a talajbeli különbözőséggel talán megmagyarázható. A megtelepítés körülményességét csak az edáfikus tényezőkre leszűkíteni azonban aligha lehet. Édesapámmal a harmincas évek második felében két ízben is ültettünk jól fejlett és terjedelmes gyökérszettel rendelkező töveket Pusztaföldvár határában. Az 1936 tavaszán elültetett tő a következő tavasszal már nem hajtott ki, az 1938 tavaszán ugyanoda ültetett növényegyed pedig három év múlva pusztult el. Pedig Pusztaföldvár határában is jó mezősségi talajba került. Lehetséges, hogy a klíma és a talaj együttes hatásáról van itt szó. A virágok Csorvason a legfejlettebbek (6. kép).

A hajtásrendszer fényigénye, mint arra GYÖRFFY [4] már rámutatott, változik az egyedi élet során is. A szár a virágzásig és a virágzás idején még egyenesen felfelé áll, heliophil jellegű, a termésképzés időszakában viszont már inkább skiophil jellegűvé válik. Az apokarpikus termőtájból alakuló terméscsoportozat a mindinkább megnyúló virágtengelyen lefelé hajlik (8. kép). A 7. sz. fénykép mutatja be az egyik ilyen *Adonis*-bokrot a 61-es őrház tájékáról. A termések teljes beérésekor a termésnyél már rendszerint a föld felszínéig hajtja le a terméseket, sőt olykor azok talajbajutása is megfigyelhető. Az egyes termések közel egymáshoz kerülnek a talajba, s ennek következtében az *Adonis*-állomány magvak útján való felújulása is mindig bokros megjelenést eredményez.

*Kísérőnövényzet.* A csorvási *Adonis*-lelőhelyek kísérőnövényzete általában sok hasonlóságot mutat, de vannak különbségek is. A következő felsorolásban az egyes szakaszoknál bekövetkezett újabb változásokat röviden megemlítem.





6. kép

Fejlett virággal rendelkező *Adonis*-bokor Csorvás határából (Murvay Árpád felvétele)



7. kép

Termést érlelő *Adonis*-bokor a csorvási 61-es őrház közeléből



1. sz. szakasz: *Thalictrum minus*, *Salvia verticillata*, *Salvia nemorosa*, *Ajuga genevensis*, *Veronica chamaedrys*, *Bupleurum rotundifolium*, *Vinca herbacea*. Az utóbbi két species csak néhány példányban fordult elő (1963). Itt különösen sok a gabonavetésekből az *Adonis aestivalis*.

2. sz. szakasz: *Thalictrum minus*, *Salvia verticillata*, *Ajuga genevensis*, *Fragaria viridis*, *Thymus* sp., *Valerianella dentata*, *Cerinthe minor*.

3. sz. szakasz: *Fragaria viridis*, *Ajuga genevensis*, *Salvia verticillata*, *Salvia nemorosa*, *Thymus* sp., *Euphorbia pannonica*, *Euphorbia cyparissias*, *Bupleurum rotundifolium*, *Viola ambigua*.



8. kép

A volgai hérics fejlődésben levő terméscsoportozata Csorvás környékéről  
(Murvay Árpád felvétele)

A 9. sz. fénykép egy virágzása kezdetén levő *Adonis*-bokrot a *Fragaria viridis* és a *Viola ambigua* társaságában mutat be. E szakaszon a *Fragaria viridis* mindig eléggé gyakori volt.

4. sz. szakasz: *Thalictrum minus*, *Artemisia absinthium*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia pannonica*, *Sambucus ebulus*, *Salvia verticillata*, *Salvia nemorosa*, *Galium verum*. Korábban a *Sambucus ebulus* tömegesen volt jelen, ma csak elvétve fordul elő.

5. sz. szakasz: *Thalictrum minus*, *Salvia nemorosa*, *Salvia verticillata*, *Ajuga genevensis*, *Euphorbia pannonica*, *Euphorbia cyparissias*, *Sambucus ebulus*, *Artemisia absinthium*.

Az *Ajuga laxmanni* (L.) Benth. 1936 tavaszán néhány példányban előfordult itt, azóta azonban nem mutatkozott.

6. sz. szakasz: *Cerinthe minor*, *Ajuga genevensis*, *Salvia nemorosa*, *Salvia verticillata*, *Valerianella dentata*, *Artemisia absinthium*.

7. sz. szakasz: *Cerinthe minor*, *Valerianella dentata*, *Galium verum*, *Artemisia absinthium*, s a vetések szegélyén különösen sok az *Adonis aestivalis*.

8. sz. szakasz: *Thalictrum minus*, *Salvia nemorosa*, *Salvia verticillata*, *Veronica chamaedrys*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia pannonica*, *Cerinthe minor*, *Adonis aestivalis*, *Vinca herbacea*.

A *Vinca herbacea* W. et K. különösen az ún. Hármashatár dombocskáján fordult elő mindig nagy tömegben. E kis földhányást annak megjelölésére emelték, hogy itt találkoznak Orosháza, Csorvás és Gerendás községek határúttjai.

Mint említettem, erről a szakasról a valamikor legnagyobb tömegben jelen levő *Adonis volgensis* teljesen eltűnt az útszegély fokozódó feltörése miatt. Evvel együtt eltűnt a szegélyről a *Vinca herbacea* és jórésztben a *Thalictrum minus* is. 1963 tavaszán a Hármashatár dombocskáján már csak néhány szál *Vinca herbacea*-t találtam.

9. sz. szakasz: ez az árkos és az egyik oldalán akácfa-soros dűlőt az akácfa alatt nemcsak az *Adonis volgensis* bokrainak nyújtott jó menedéket, hanem a *Thalictrum minus*, a *Viola ambigua* és a *Vinca herbacea* állományainak vagy példányainak is. Az akác sor ma már nincs meg végig. A fátlan szakaszon néhány *Hypericum perforatum* példány is előfordult.

E területen az *Adonis volgensis* visszaszorulásával a többi növény is mind szórványosabbá vált. 1963. áprilisában kevés *Thalictrum minus*, s néhány bokor *Viola ambigua* volt már csak található. A *Vinca herbacea* e szakasról alighanem teljesen eltűnt.

10. sz. szakasz: *Cerinthe minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*, *Marrubium vulgare*. Az *Adonis volgensis* és jellegzetesebb kísérőnövényei itt korábban sem fordultak elő.

11. sz. szakasz: *Salvia verticillata*, *Salvia nemorosa*, *Ajuga genevensis*, *Cerinthe minor*. Az *Adonis volgensis* innen 1942 után kipszult.

12. sz. szakasz: Az *Adonis volgensis* 1942 után innen is eltűnt. 1942 tavaszán a következő kísérőnövényeit jegyeztem fel: *Salvia nemorosa*, *Salvia verticillata*, *Valerianella dentata*, *Cerinthe minor*, *Adonis aestivalis*, *Euphorbia cyparissias*.

„A” jelzésű (akác) köztes dűlőt: e szép akác dűlőt árkaiban és a fák védelme alatt az *Adonis volgensis* társaságában igen nagy egyedszámmal volt jelen a *Thalictrum minus*, az *Euphorbia pannonica* és a *Veronica chamaedrys* (1936. ápr.—máj.). Szórványosan a *Fragaria viridis*, a *Vinca herbacea*, az *Anchusa officinalis* és a *Salvia verticillata* is előfordultak. Valószínűleg a *Sternbergia colchiciflora* itt ma is előfordul. 1962. május 9-én itt jártunkban VIDA GÁBOR ismerte fel leveleit, akácfa aljában. 1962. szept. végén virágzását nem észleltük. 1962 és 1963 tavaszán a *Vinca herbacea* akácfa alatt még két helyen virágzott.

„B” jelzésű köztes dűlőt: *Bupleurum rotundifolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia pannonica*, *Cerinthe minor*, *Salvia nemorosa*, *Salvia verticillata*, *Artemisia absinthium*.

„C” jelzésű (akác) köztes dűlő: *Cerinthe minor*, *Thalictrum minus*, *Euphorbia pannonica*, *Bupleurum rotundifolium*, *Salvia nemorosa*. A dűlő a harmincas évek végéig széles volt, ma már keskenyebb, s növényzetéből az *Adonis volgensis* hiányzik.

### *Az Adonis volgensis új és régebbi lelőhelyének összehasonlítása*

Ha az *Adonis volgensis* csomorkányi új lelőhelyének kísérőnövényzetét egybevetjük a Csorvás környéki *Adonis*-előfordulás kísérőnövényzetével (GYÖRFFY, ZÓLYOMI és saját adatok), úgy néhány közös előfordulási eset állapítható meg. Pl. a ZÓLYOMI által közölt elemzésben szereplő *Viola ambigua* és az *Euphorbia pannonica*, mint jellemző fajok, a csomorkányi kis új lelőhelyen is megtalálhatók. Sőt az állapítható meg, hogy a *Viola ambigua* a csomorkányi lelőhelyen jóval elterjedtebb, mint a csorvási tanyavilágban. Az erdős-sztyep fajok közül a *Thalictrum minus* Csorváson a 15 megfigyelési hely (12 útszakasz és 3 köztes dűlőt) több mint felénél volt megtalálható, a csomorkányi lelőhelyen pedig nemcsak foltonként, hanem az északi expozíciójú árokoldal egész hosszában szerepelt. A *Salvia nemorosa*, mint szárazgyep faj, Csorváson és Csomorkányon egyaránt nagyon gyakran mutatkozik. Nevezetesebb közös kísérőfajokként említhetők meg a következők: *Salvia verticillata*, *Ajuga genevensis*, *Bupleurum rotundifolium*, *Euphorbia cyparissias*.

Feltűnő eltérésnek mondható viszont, hogy a Csorváson eléggé elterjedt *Fragaria viridis*, mint szárazgyep faj, a csomorkányi kis új lelőhely környezeté-

ből teljesen hiányzik. Ennek részben talán az is az oka, hogy a csomorkányi növényzet lényegesen sanyarúbb viszonyok között van az állandó legeltetés és az egy vagy két ízbeni kaszálás miatt, mint a csorvási (9. kép). A *Viola ambigua* és a *Thalictrum minus* csomorkányi kiterjedt jelenléte alapján azonban joggal



9. kép

Az *Adonis volgensis* virágos bokra Csorvás határából.

Lent jobbra a *Fragaria viridis* levelei láthatók

feltételezhető, hogy az *Adonis volgensis* e Csongrád megyei új előfordulása is őshonos jellegű. A cönológusok elemző munkája majd határozottabb választ tud adni erre a kérdésre. Egyébként ismeretes, hogy Csomorkány és Kútvölgy környéke az egyik legjobb talajú terület az egész hódmezővásárhelyi határban.

### Az *Adonis volgensis* népies gyógyászati vonatkozásai

Az *Adonis volgensis* Csorvás-környéki elterjedése részletesebb feltárásával kapcsolatban 1936 tavaszán azt is megállapíthattuk, hogy a Békés megyei nép a növény gyökerét hagyományos drogként, illetve állatgyógyászati szerként már régi időktől fogva használja. Ez a hagyományos drog az ún. „tályogyökér”, amelynek alkalmazása Békés megyében manapság is szokásos, s ame-

lyet a szomszéd megyékben, sőt hazánk távolabbi vidékein is még sokan ismernek. Az orosházi és csorvási nép többnyire „táragy-gyökérnek”, vagy röviden csak „táragy”-nak mondja. Békéscsabán és Orosházán a hetivásárokon gyűjtőik állandóan árúsítják. Az idősebb földművelők még mindig jó, hagyományos drogként tartják. Alkalmazása területéről és módjáról majd később szövegek. Mindenesetre az a körülmény, hogy már előzőleg ismeretessé vált előttünk az ún. „tályog-gyökér” vagy „táragy” botanikai mibenléte, az *Adonis vologensis* Csorvás-környéki előfordulása pontos feltárását nagyon megkönnyítette.

A következőkben vázolom a „tályog-gyökér” botanikai megismerése történetét és segítő szerepét az *Adonis vologensis* előfordulása kikutatásában, majd az *Adonis*-gyökér hagyományos drogként való felhasználása módjáról, a „táragy” és a „táragyozás” orvostörténeti múltjáról, illetve e kérdés nyelvtudományi vonatkozásairól szövegek.

### *A „tályog-gyökér” botanikai mibenlétének megismerése*

Már a harmincas évek elején ismeretessé vált előttem, hogy a „tályog-gyökér” nevű hagyományos drogot orvosi körökben a pirosló hunyor (*Helleborus purpurascens* W. et K.) szárított gyökerének tartják. MAGYARY-KOSSA GYULA [10] is ezt fejt ki a Magyar orvosi emlékek című, 1929-ben megjelent nagy összefoglaló munkájában. Ez azonban kevésbé tudott magyarázatot nyújtani arra a tényre, hogy Orosházán, Pusztaföldváron, Csanádapácán, Csorváson és más környékebeli községekben a „tályog-gyökér” igen gyakran nyers, szinte frissen szedett állapotban használták, húzták a beteg ló szügyébe, vagy tolták a sertések fültövébe. Ugyanis a *Helleborus purpurascens* és rokonai hegyvidéki növények, s így aligha volt hihető, hogy árúsítók és gyűjtők azt gyorsan, nyers állapotban az Alföld közepére hozhatták. Vásári árúsítók állították ugyan, hogy a fekete színű „csudagyökér” keletről, hegyvidékről kapják, azonban az asztalukon heverő és olykor teljesen friss állapotban levő nagy tömegű gyökerek hihetőbben inkább arról tanúskodtak, hogy ez a titkolt lelőhelyű és mibenlétű drog valahonnan a közvetlen környékről származik. Éppen ezért széles körű tudakozással kutattam e növény után.

A „táragy-gyökér” botanikai mibenlétét — legalábbis Orosháza környékére, illetve Békés megyére vonatkozóan — édesapámmal együttesen derítettük fel. Hosszas utánajárással édesapám végül is megtudta, hogy e növény lelőhelye valóban Orosháza közvetlen környékén van. HORVÁTH ISTVÁN orosházi lakos megígérte neki, hogy értesítést küld, ha majd az általuk is használt legelőn virágzik a „táragy”. Az értesítés 1933 koratavaszán meg is érkezett. Mi április második felében mentünk ki erre a termőhelyre, amely Orosházától kb. 12 km-rel délre, a „Nagyatársánc” tanyái között feküdt.

A „táragy-gyökér” termőhelye az ún. Jankó-féle gyp volt, amely abban a hosszan elnyúló laposban feküdt, melyet BANNER [2] egykori folyómedernek tart. Szerinte a bronzkor végén vagy a vaskor elején ez a széles folyó védte egyik kis szakaszon azt a nagyszerű, kettős földsáncsal és kettős vizesárokkaal megépített földvárat, amelynek maradványait ma Tatársáncnak vagy Nagyatársáncnak nevezi a nép. Nyilván ettől az egykori „földvártól” származott a későbbi Földvár és a mai Pusztaföldvár község neve. A török idők alatt elpusztult Földvár helyén csak pusztaság volt.

A kb. 4 kat. holdnyi régi gyepen már messziről feltűntek az éppen java-  
virágzásban levő „titokzatos” növények, amelyekben a tavaszi hérics (*Adonis  
vernalis* L.) korábban soha nem látott nagyságú állományait ismertem fel.  
E gyepek területén több mint ötven terjedelmesebb, olykor egymással összeol-  
vadó folton tenyésztek a tavaszi hérics gyönyörű példányai. Néhány közepes-  
nagyságú és benőttsgű folton pontosan megállapítottam a bokrok számát, s  
ennek alapján úgy találtam, hogy az *Adonis vernalis*-nak az egész legelőn több  
mint 2000 bokrocskája tenyészik! E területet rendszeresen legeltették, az *Ado-  
nis*-állományokat azonban nem pusztították, s azokon a szarvasmarhák sem  
legeltek. Így szaporodhatott el hosszú idők során e legelőrészen az Alföldön ma  
már csak elvétve előforduló tavaszi hérics. E legelőnek a tatársánci dűlő felé  
eső szegélyén hézagos akácfasor is állt, sekély árkokkal, s ennek a gyepején  
elég sűrűn mutatkoztak a *Viola ambigua* és a *Thalictrum minus* példányai.  
Az egész legelőn itt-ott előfordult a *Marrubium vulgare* és a *Salvia verticillata*  
is. Amikor 1939 nyarán kimentem a Nagytatársáncra megnézni BANNER pro-  
fesszor archeológiai ásatásait, e legelőt még teljes egészében megtaláltam. A má-  
sodik világháború folyamán azonban teljes egészében felszántották.

E legelőre tett második gyűjtőútunk alkalmával (1936. ápr. 15.) HORVÁTH  
I. és JANKÓ Gy. ottani lakosok elmondták, hogy a század elején e füves rész  
még összeköttetésben volt az ún. Bánki-féle gyeppel, amelynek egy része a Nagy-  
tatársánc külső sánca lejtőjén még napjainkban is töretlenül áll, s amely BAN-  
NER megállapítása szerint az egész sáncrendszer legjobban megmaradt része.  
Nevezetesen kívül mások is állították továbbá, hogy a Jankó-féle „táragy-  
gyökeres” legelő már legalább háromszáz esztendő óta töretlenül áll. A legelő  
rég voltára mutatottak egyébként a *Viola ambigua* és a *Thalictrum minus* bok-  
rocskái is. Egyesek Hódmezővásárhelyről származó hagyománybeli adatokra is  
hivatkoztak, amelyek szerint mielőtt a mai Orosháza alapítói a környéken le-  
telepedtek volna, ami 1744-ben kezdődött, ezt a legelőrészt is a vásárhelyi  
pásztorok már több mint 100 esztendő óta legeltették. A török-idők után a  
hódmezővásárhelyiek, mint VERES JÓZSEF írja [14]: „... ezt az egész határt  
megszórták a magukénak tekinteni.” Érthető hát, hogy ezen a jó legelőpusztán  
építeni kezdő első orosházi telepesek sokat szenvedtek tőlük. VERES előbb idé-  
zett munkája szerint „... a sebtiben ütött sátrakra rá riasztották a gulyát, mé-  
nest, éjnek idején a sátrak karóit szilaj lovakra vetett szörkötelekkel rángatták  
ki”. A felidézett hagyományok, de főként az a körülmény, hogy a „táragy-  
gyökeres” gyepek és az ún. Bánki-féle gyepek a század elején még összefüggtek  
egymással, arra engednek következtetni, hogy e feltört legelőrészt a hagyomá-  
nyban tartottnál sokkal idősebb, illetve a még máig is meglevő Bánki-féle  
gyepekkel együtt talán több ezer esztendő volt. Ez utóbbit ugyanis határozottan  
„ősgyepek”-jellegűnek találtam. Erről más alkalommal szólnék.

A nagytatársánci *Adonis*-állományokat a környékbeliek minden tavasszal,  
közvetlenül a virágzás előtt megszedeák. A sövénlő ásonyomok, illetve azok be-  
fedett, de csaknem fűmentesen maradt foltjai mutatták, hogy milyen nagy  
becsben tartja e drógot itt a nép. Az ottaniak a „táragy-gyökernek” másfelé-  
való előfordulásáról nem tudtak, azonban az ásonyomok szörványosságából  
arra is gondolni lehetett, hogy csupán csak ez a lelőhely a viszonylag nagyinak  
mondható „keresletet” aligha képes kielégíteni.

A „táragy-gyökernek” a Nagytatársáncan 1933 tavaszán történt megisme-  
résével a hagyományos drog kérdése felett napirendre tértünk, s annak a lehe-

tőségét is felvetettük, hogy a megtalált *Adonis* talán nem is az „igazi” tályoggyökér szolgáltatója, ill. hogy nemcsak egyedül nyújtja a becsesnek tartott drógot.

*A „táragy-gyökér” megismerésének segítő szerepe az Adonis volgensis  
Csorvás környéki elterjedése feltárásában*

A nagytatársánci *Adonis*-lelet jelentősége hirtelen megnőtt előttem 1936 tavaszán, amikor az *Adonis volgensis* Csorvás környéki termőhelyeinek részletesebb kikutatására indultunk. Tudván azt, hogy az *Adonis vernalis* és az *Adonis volgensis* egyaránt évelő és egymáshoz nagyon hasonló növények, feltételeztem, hogy mindkettőt egyazon célra használja és egyazon néven nevezi a nép. Elhatároztam, hogy a csorvási tanyavilágban a nép között egyenesen a „táragy-gyökér” iránt kérdezősködöm. Ha ugyanis a nép hazai flóránk eme újként megismert alkotóját ugyancsak „tályog-gyökérnek” vagy „táragy”-nak nevezi, s a Nagytatársáncon 1933-ban megismert dróként használja, akkor a hagyományos gyógyszer mibenlétére vonatkozó feltételezésünk beigazolódnik, annak termőhelyeit gyorsabban is megtaláljuk, s egyben magyarázatot kapunk arra vonatkozólag is, hogy miért képes ellátni Orosháza környéke az akkor még jelentősnek mondható drog-keresletet.

A csorvási tanyavilágba testvéröcsémrel 1936. április 11-én indultunk el. A vasúti töltés mentén az ún. Varga-dűlő elhagyása után pillantottuk meg a szülőföldünkön korábban soha nem látott növény első példányát. A töltés északi oldalán éppen javavirágzásban volt. Utána kisebb-nagyobb hézagokkal több száz méteren át következtek a többiek, egészen a 61-es őrházig. Az *Adonis*-foltok és bennük a bokrok számát térképvázlatba rajzoltuk. A töltés aljában hamarosan feltűntek a sötétlő ásónyomok, amelyek máris bizonyították, hogy feltételezésünk helyes volt: az *Adonis volgensis* gyökerét ugyancsak gyógyszerként használja a nép. Az ásónyomok különböző alakja és kora arra mutatott, hogy itt előttünk már többen is jártak a drog nyérése végett.

A következő napon a környékbeli dűlőutak bejárására indultunk. Az útsok, a csorvási pusztá nagy, azért itt főként az ottaniak segítségére támaszkodtunk. Többnyire azonban csak az idősebbek „hallottak” valamit a „táragy”-ról, de annak előfordulását illetően eleinte ők is csak kitérő válaszokat adtak. Amikor azonban elmondtuk nekik a nagytatársánci növényleletünk „titkát”, s arról is biztosítottuk őket, hogy mi nem növényt pusztítani jöttünk ide, hanem inkább védeni szeretnénk ezt a nálunk csak itt, az ő falujuk határában előforduló növényt, igen barátságos és kimerítő választ adtak minden kérdésünkre. Az ő segítségük nélkül a pontos és viszonylag igen gyors feltárás aligha sikerülhetett volna.

Adatainkat az előbbieket során közölt táblázat részletesen tartalmazza. 1936. április 14-én több, teljes gyökérzettel rendelkező herbáriumi példányt küldtünk be a szegedi Tudományegyetem Növénytani Intézete részére, ahonnan 1–2 példány később a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytarába került. Ugyanekkor Pusztaföldvár határában is elültettünk egy *Adonis-bokrocskát*, egy tanyai kertbe. Április 15-én a Nagytatársáncon gyűjtöttünk az *Adonis vernalis*-ből a Növénytani Intézet részére.

Az ismertetett kutatómunkával felfedtük az *Adonis vernalis* új alföldi lelőhelyét Orosháza harárában, s eléggé pontosan behatároltuk az *Adonis vol-*



*gensis* előfordulásait a csorvási puszta területén. Azt is bebizonyítottuk, hogy Békés megyében és a szomszédos megyékben „táragy-gyökér” néven hagyományos dróghént nem a *Helleborus purpurascens* gyökerét használják, hanem az *Adonis vernalis* és az *Adonis volgensis* gyökérzetét.

### *Az Adonis volgensis gyökérzetének hagyományos dróghént való felhasználása*

A „táragy-gyökér” vagy röviden „táragy”-ot Orosházán és Békéscsabán a hetivásárokon ma is rendszeresen árúsítják. Tavasszal nyers állapotban is kapható. A megszedett mellékgyökérzet legnagyobb részét azonban megszárazítják, s így egész esztendőben használják. A megszárazított gyökerek feketék és legfeljebb csak tompán fénylők. A frissen szedettek is fekete vagy sötétbarna színűek, de rendszerint fényesek. Mindkét évelő *Adonis*-faj mellékgyökérzete ilyen, friss szedés esetén is többé-kevésbé merev és drótszerűen szétálló. Néhol a hajtásrészeket és virágokat is gyűjtik, s megszárazítva főzet készítésére használják. Az *Adonis volgensis* levélsallangjai széles-szálalak vagy szálalándzsásak, többnyire 1–2 mm szélesek, s a végső cimpák legfeljebb 0,5 cm hosszúak. Az *Adonis vernalis* levélsallangjai csak 0,5 mm szélesek, végső cimpáik is szálalak és 0,5 cm-nél többnyire hosszabbak. Mindkét faj szára bokros, a sárga szíromlevelek száma 10–20, hosszuk 2–4 cm között ingadozik.

A „tályog-gyökér” régebben emberi és állati gyógyszerként egyaránt használták, emberi dróghént pedig még ma is kiterjedten használják. Az erre vonatkozó adatok főként Orosháza és Pusztaföldvár, illetve Csanádapáca környékéről valók.

#### *A „tályog-gyökér” emberi gyógyszerként való használata:*

1. *Szívbetegségeknel, különösen szívgyengeségnél.* Orosházán a gyökérket kifőzik, a csorvási tanyavilágban a szárított levélzet főzetét is használták.

2. *Vizelethajtásra.* A gyökérket vízben főzik, vagy pálinkában áztatják. „De csak keveset szabad, mert mérge!” — mondják.

3. *„Sárvíz elhajtására”, „vizenyő” gyógyítására.* FEKETE SÁNDOR orosházi lakos beszélt el, hogy a „táragy-gyökérket” Kardoskúton alkoholban áztatják, s ennek vízzel hígított oldatával próbálják „tisztítani” a „sárvizes vért”. Ezt a módot egyébként falusi öregek körében még ma is lehet hallani.

4. *„Gyomorfájás” ellen.* Orosházán az öregek beszélnek, hogy a „tályog-gyökér” szeszes kivonata „... gyomorfájás ellen is használ”.

#### *A „tályog-gyökér” állatgyógyászati szerként való használata:*

E növény gyökerét az állatgyógyászatban kizárólag csak „tályog-gyökér-húzásra”, vagy röviden „táragyozásra” használták. Ha „kedvetlen”, beteg, „sárvizes” a jószág, mégpedig a ló, marha vagy sertés, akkor „táragy-gyökérket” húztak vagy szúrtak belé. „A táragyozás nem árt a jószágnak” — szokták mondani. Ha beteg, akkor a betegséget a „táragy-gyökér” „kihúzza” belőle, mégpedig a gyökér sebbe való tétele helyén; ha nem beteg, akkor sem történik tőle a jószágnak semmi baja.

Tályog-gyökér-húzást vagy „táragyozást” a húszas évek közepén még magam is láttam. A Csorvás határából szerzett száraz, fekete, kb. 6–7 cm hosszú és egyenes gyökérdarabot egyik végén kihegyezték, s a ló szügyén árral készített sebbe tölték. A malacoknál a kb. 2 cm hosszú, hegyes gyökérdarabot a fültő közelében, ugyancsak árral készített sebbe szúrták be. Arra ügyeltek, hogy a gyökérdarab a sebből egyhamar ki ne essék.

E gyógyítási módrol tudtommal első ízben MAGYARY-KOSSA GYULA emlékezett meg az 1929-ben megjelent nagy orvostörténeti munkájában, mégpedig BALOG ALADÁR csanádapácai állatorvos tájékoztatása alapján. MAGYARY-KOSSA a következőket írja:

„... BALOG ALADÁR megfigyelése szerint az ottani nép a beteg állatokat megtáragyozza, ami abban áll, hogy tályog-gyökérket vesznek, egyik végét hegyesre faragják, s a beteg állat

szügyébe vagy fülébe helyezik, árral készített csatornába, mint ahogy régen az ún. fontanel-lákkal és kérokkal tették.”

A hagyományos dróg ember- és állatgyógyászati alkalmazását illetően a szakvélemények nem teljesen azonosak. Kétségtelen, hogy a betegségek pontos megállapítása előtti gyógyító próbálkozás veszedelmet rejt magában, illetve kuruzslás-jellegűnek mutatkozik. E kérdés azonban nem csupán mint szokás érdekes, hanem gyógyászati szempontból is figyelmet érdemel. Az *Adonis vernalis*, vagyis a Békés megyei „tályog-gyökér” egyik szolgáltatója komoly gyógyszerként kerülhet alkalmazásra. AUGUSTIN—JÁVORKA—GIOVANNI—ROM [1] szerint újabban a „Digitalis-levell helyettesítésére, a szívbajok kezelésénél használják”. Főként akkor kerül rá sor, ha a beteg nem bírja a *Digitalis*-t. Az előbbivel szemben előnyeként említik:

1. Nem kumulálódik a szervezetben, s így nem okozhat hirtelen mérgezést.
2. Hatóanyagát, amely a szívműködést a Digitalis-levellhez hasonlóan szabályozó Adonidin és Adovernin nevű glikozidokból áll, a gyomor és a bélcsatorna könnyebben veszi fel.
3. Kitűnő vizelethajtó hatású.
4. Nyugtatólag is hat.

A felsorolt tudományos tények tehát aligha indokolják a „tályog-gyökér” alkalmazásának egyoldalú eldobását, illetve annak babonaként való minősítését. E kérdés még behatóbb kutatómunkát is megérdemelne.

### *A „táragy” és a „táragyozás” orvostörténeti múltja, nyelvtudományi vonatkozások*

Már 1933-ban feltűnt előttünk, hogy az orosházi és az Orosháza környéki nép a „tályog-gyökér” vagy „táragy-gyökér” helyett néha egyszerűen csak „táragy”-ot mond. Honnan származik ez a kifejezés?

A „táragy” kifejezésünk, illetve ennek egy régebbi formája, az ún. „tárgy”, egy lóbetegséget jelölt. Először a Szelestei nyelvemlékben fordul elő, amely az 1516—18-ik évek közötti időből származik. Ez a nyelvemlék egy gyógyító szándékú ráolvasás babonás szövegét tartalmazza, amelyben a „tharghy equorum” elnevezés is szerepel.

MÉSZÖLY GEDEON állapította meg először, hogy a „tárgy” a tályognak eddig nem ismert változata, s hogy a nyelvemlékben szereplő babonás ráolvasást a lótaályog ellen alkalmazták.

Ezt a magyarázatot MAGYARY-KOSSA is elfogadta: „Mészöly közleményét olvasva, s a Tájszótár adataival egyeztetve, magam is úgy gondoltam, hogy a tárgy valóban csak tályogot jelenthet, és ugyanaz a lóbetegség lehet, amit ma több vidéken táragy-nak mond a nép. Ez a táragy-betegség manapság (1926) különösen Csanád, Békés, Arad és Torontál megyékben van elterjedve. Úgy hallottam, hogy e lóbetegséget már évek óta észleli BALOG ALADÁR csanád-apácai állatorvos. Hozzá fordultam tehát, hogy megtudjam: miféle betegség is az a táragy, mely kétségkívül azonos a 16. századbeli targhyval. Az ő szíves értesítése szerint a betegség úgy kezdődik, hogy az állat a hátulsó lábain feszesen jár, majd reszketni kezd, testét izzadság lepi, tekintete ijedt-forma lesz; később a hátsó végtagjai megbicsaklanak, majd összerogy, kutyamódra üldhelyzetbe jut, s végül oldalára esik, úgy is marad, a hosszantartó egyoldalú fekvés következtében a kiálló csontok felett decubitus keletkezik: gennyesedő nyílt sebek támadnak, s az ezekhez társuló fertőzésben elpusztulnak az állatok.”

Az előbbieken leírt betegség mibenlétére vonatkozólag megoszlottak a vélemények.

A csanádapácai adatok szerint a bénulásos hemoglobinvérsűségről van szó, s a népi drógot ez ellen alkalmazzák.

CsÖSZ GYULA [3] szerint viszont a tárgy vagy táragy nevű betegség csakis a mirigykór lehet. Ennek a tályogképződés szintén jellegzetes tünete, s nyelvemlékeink szerint e betegség hazánkban már régóta ismert volt. Legsúlyosabb formáját az állatorvosi tudomány ma takonykór-nak nevezi. Szerinte a „... tárgy, táragy úgy került a bénulásos hemoglobinvérsűséggel vonatkozásba, hogy ennél is előfordul a fekvésből kiinduló tályogképződés, amit némely vidéken tárgygyökérrel, táragyozással gyógyít a kuruzsló.”

CsÖSZ szerint a „táragyozás” egyértelmű: „... gennyszalaghúzás (TOLNAI S.), folyósebnýtás (ANGYALFFY, 1836), gyökérhúzás (CsÖSZ, Bácska), hunyorszúrás (Ismertető, 1841). Hunyorgyökeret (*radix Hellebori*) vagy kócot, szőrmadzagot húztak a készített bőrsebbe genny-nyesztés céljából”.

A gennyesztő szalagokat „kéro”-nek is nevezték. Erről MAGYARY-KOSSA [10] a Lencsés Antal-féle egykori leírás alapján emlékezik meg:

„A kéro húzása így megyen végbe: végy egy darab posztószélt, mellynek szélessége egy újjnyi, hossza pedig fél réfnyi legyen; kend be ezt a közepe táján mintegy négy újjnyi helyen,



mind a' két felől közönséges terpentinnel vagy írósvajjal, — 's készen 'a kérő, melyet némmelkelyek genyetség madzagnak vagy szőrmadzagnak neveznek, minthogy leginkább ló vagy marha fark szőrből szokás fonni; de a posztó széllel jobban és könnyebben lehet bálni. Elkészülvén a' kérő, tsinálj a' baromnak azon tagján, melybe a' kérőt akarod vonni, a' bőrön keresztül egy pár metszést, egy egy hüvelyknyi nagyságúra, egyiket feljebb, másikat alább, egyenesen vagy egymás alá, négy hüvelyknyire egymástól, vízerányosan; azután egy újjnyi vastagságú síma páltzával, melyet itt tő vagy fűző gyanánt használsz, 's mellynek egyik hegyét tompa hegyesre faragjad, a' másikra pedig a' kérőt tzerénával reá kötötted, vond be a' kérőt a' felső lyukon, az alsón pedig ki, 's húzd le annyira, hogy a' megkent része épen a bőr alá essék, a' végét pedig varrd össze, hogy ki ne essék. Harmadnap múlva vonits egyet a' kérőn, hogy a' melly része eddig a' bőr alatt volt, kijöjjön, 's más része essék oda, 's azután minden nap így bánj vele, és a' kiszivárgó genyetséget mosd le mindennap tisztán. A kérőt 12—14 napig kell a' sebben hagyni; ekkor ki kell vonni, 's tisztán kell a' sebet tartani gyakori mosogatás által."

Megjegyzem, hogy a gennyes sebek mosogatására Békés megyében több helyen is a farkasalma (*Aristolochia clematidis*) főzetét használták.

## Az eredmények megvitatása, a természetvédelem problémái

1. Az *Adonis vologensis* új lelőhelyének felfedezése főként florisztikai szempontból jelentős, mert szinte már lemondunk annak lehetőségéről, hogy e növény Csorvás határán kívül másutt is előfordul hazánk területén. E növényritkaság kicsiny foltjának a csomorkányi vasúti megálló közelében ennyire szem előtti, forgalmas, a maga szempontjából erősen „sanyargatott” helyen való fennmaradása arra mutat, hogy ilyen kis növény-szigetek Alföldünk más löszfoltjain is még előfordulhatnak. Bizonyítja, hogy az *Adonis vologensis* nálunk is igen életképes.

2. A Békés megyei csorvási és a Csongrád megyei csomorkányi lelőhelyek kísérőnövényzete mutat néhány olyan közös vonást, amelyek alapján feltételezhető, hogy a csomorkányi előfordulás is őshonos. A kísérőnövényzet eltérései a környezeti adottságok különbségeire vezethetők vissza. Ha majd más löszfoltokon több hasonlóan kicsiny *Adonis*-szigetet is megtalálunk, az ökológiai eltéréseknek megfelelően bizonyára azok a kísérőnövények is jelentkeznek majd, amelyek Csomorkányon hiányoznak.

3. Ökológiai vonatkozásban ismét beigazolódott, hogy az *Adonis vologensis* a talajjal, a mikroklimával és az expozícióval szemben bizonyos igényeket támaszt. A fekete mezőségi, ún. csernoszjom vagy csernoszjom jellegű talajok növénye, amit Orosháza határában és Csorvás környékén, illetve a Csomorkány—Kútvolgy közötti területen meg is talált. Az északi expozíció kedvelése ugyancsak bizonyos fényklíma és hőklíma igénylésére mutat. E klímakomplexust talán bizonyos mérvű levegőáramlás esetén kapja csak meg, miért is az északra néző lejtők magasabb részeit kedveli. Mindezt 25—30 fokos lejtőszög esetén kaphatja meg leginkább. A virágos szár még határozottan heliophil, a már termést érlelő viszont inkább skiophil jellegű.

A határozott talajigénnyel, illetve a megszokottsággal állhat összefüggésben az a tény, hogy az átültetést erősen megsínyli. Nékünk 1936-ban sem a pusztaföldvári tanyavilágban, sem a szegedi Botanikus Kertben nem sikerült a végleges megtelepítésre irányuló kísérlet. Tudomásom van azonban róla, hogy Csorváson és Orosházán néhány bokrot sikeresen telepítettek. Mi a kísérletet tavasszal végeztük; valószínű azonban, hogy az őszi áttelepítés sikeresebb lehet. Ez utóbbi esetben azonban meg kell jelölni az áttelepítendő bokor pontos he-

lyét, mert nyáron, illetve őszre az *Adonis vologensis* földfeletti hajtásrendszere teljesen eltűnik.

Mint évelő és mélyen gyökerező növény, a rendszeres ekés művelést nem bírja termőhelyén. Minden tallajbolygatás erősen megviseli. Az egy ízben végzett szántás azonban még nem pusztítja ki véglegesen, mert gyökértörzse erősen sarjadzóképes, s a már kiszántott rhizomák egy-egy eső után sok új hajtást fejlesztenek. Ha ismételt szántás nem következik be, úgy a talaj néhány hónap múlva összeiszapolódik, s az egyszer szántott területet a megmaradt *Adonis*-rhizomák ismét benépesítik. A teljes bebokrosodás azonban csak évek múlva következik be.

Az *Adonis*-állományok bokros megjelenése arra vezethető vissza, hogy az apokarp termőtájából keletkező terméscsoportozat terméskéi közel egymáshoz jutnak a talajba, mivel a termést érlelő hajtásrész jelentősen megnyúlik és a talaj felszíne fölé hajlik.

4. Az *Adonis vologensis* termőhelyeinek 1936 tavaszán történő részletes feltárását különösen megkönnyítette részünkre az a körülmény, hogy e növényt Csorvás határában az ott használt népies elnevezése alapján kerestük. Bebizonyosodott, hogy nemcsak a Nagyitársáncan megtalált *Adonis vernalis* szolgáltatja az ottani népnek az ún. „táragy-gyökeret”, hanem a csorvási *Adonis vologensis* is. Az idősebb földművelők szíves tájékoztatása segített hozzá, hogy e növény ottani elterjedését — olykor szinte az utolsó bokr pontosságáig — 1936 tavaszán mindössze 3—4 nap alatt feltérképeztük. Az ő segítségük nélkül ez a munka sokkal hosszabb időt vett volna igénybe, s mégsem lehetett volna ennyire pontos. Különösen ki kell hangsúlyoznom, hogy e feltáró munkának a nagyitársánci *Adonis vernalis* megismerése is előfeltétele volt.

5. Különösen jelentősnek látszó kérdés az *Adonis vologensis* és *Adonis vernalis* gyökérzetének és hajtásrendszerének hagyományos dróggént való felhasználása is. Kérdés: hogyan vált az alföldi nép részére e két évelő *Adonis*-félésegy gyökérzete emberi gyógyszerre és állatgyógyászati dróggá?

Az egyszerű logika útja oda vezet, hogy az ember az állatokon kipróbált szereket igyekszik saját maga gyógyítására is felhasználni. A mai gyógyszerkutatás nyilván ezen alapszik; az új gyógyszerek hatását előzőleg különféle állatokon próbálják ki. Ha a mai biológiai gondolkodásmódor a múltba vetítjük, úgy ez a feltételezés elfogadhatónak látszik.

Azonban mindjárt nehézség mutatkozik akkor, ha a nyelvtudomány által feltárt adatokat és az orvostörténeti dokumentumokat is figyelembe vesszük, azaz: ha a „tályog-gyöker”, „táragy-gyöker”, vagy egyszerűen csak a „tárgy” kifejezések eredetét is kutatjuk. E kérdés behatóbb elemzése arra mutat, hogy a felhasználás, illetve a kikísérletezés sorrendje nem feltétlenül ilyen volt.

Aligha vitatható, hogy az *Adonis vernalis* és *Adonis vologensis* hagyományos emberi dróggént való felhasználása tudományosan igazolt. Láttuk, hogy az *Adonis vernalis*-nál igen fontos gyógyanyagok jelenlétét mutatták ki, olyanokét, amelyek e drógot a *Digitális* mellé állítják, illetve olyanokét, amelyek révén e növényi dróg még a *Digitális*-nál is kedvezőbb hatású. Ezeket az anyagokat alighanem ennek testvérnövénye, az ugyancsak évelő *Adonis vologensis* is tartalmazza. Ezek gyógyító hatását a régi kor embere talán saját magán is kísérletezve mutatta ki. Annak alapján, hogy az állati betegségek olykor jelentős tünetbeli különbségeket mutatnak az emberiektől, illetve azoktól teljesen különbözhetnek is, a régi embert arra készítethette, hogy saját maga és állatai részére

ne azonos gyógymódokat keressen. Ha ez az érvelés elfogadható, úgy az is feltelezhető, hogy bizonyos esetekben a drógot, amely később ember és állat közös gyógyszerévé vált, először főként magán próbálta ki. Talán így volt ez a „tályog-gyökér” esetében is. Hogy az *Adonis vernalis* és az *Adonis vologensis* mérgező növények, azt nem az állatai elhullásából vette észre, hanem saját magánál, hiszen az állatok — pl. ló, szarvasmarha és sertés egyaránt — legelés közben e növényeket elkerülik.

Ezt a feltételezést jelen esetben alátámasztják az orvostörténeti és nyelvtudományi dokumentumok is. Láttuk, hogy a „táragy” kifejezésünk régebbi formája a „tárgy”, amellyel a középkorban egy olyan lóbetegséget jelöltek, amely tályogképződés formájában jelentkezik. MÉSZÖLY GEDEON állapította meg, hogy e betegség ellen alkalmazták azt a babonás ráolvasást, amely először a Szelestei nyelvemlékben szerepel, s amelyben a „tharghy equorum” kifejezés is megtalálható.

Attól a betegségtől tehát, amely ellen a közelmúltban a „tályog-gyökér” sebbe húzásával próbáltak védekezni, a középkorban még egyszerű babonás ráolvasással próbálták mentesíteni az állatot. Pedig ekkor már voltak növényi gyógyszerek, amelyeket az egyszerű emberek is felhasználhattak. Éppen ez utóbbiak sok-sok próbálkozásából általánosították bizonyos növények gyógyító hatását, egész történelmi korokon át. HIPPOKRATÉSZ, bár az Asklepiadákhöz tartozott, kiment a nép közé is gyógyítani, közben azonban a néptől ő maga is sokat tanult.

Ugyancsak a középkorban a lótalýog elleni védekezésben a babonás ráolvasás mellett már *haladást* jelentett az ún. „kérők”-nek vagy más néven *gennyesztő szalagoknak* vagy *szőrmadzagoknak* az alkalmazása. Ezekkel tartották nyitva az ún. *fontanellákat*, vagyis azokat a mesterségesen nyitott és fenntartott gennyes sebeket, amelyekben át, mint forrásokon át, a „rossz nedveket” akarták lecsapolni. Ez azonban már orvosi beavatkozás volt. Erről kiváló leírást nyújt LENCSÉS ANTAL korábban MAGYARY-KOSSA nyomán történő idézése (LENCSES A.: Az okos csudafi 2. kiad., 118.).

Újabb kísérletező gyógyító-próbálkozást jelentett az, amikor a *fontanel-lákba* nem posztószegélyt vagy szőrmadzagot húztak, hanem gyógyító hatású növényeknek a gyökereit. Ilyeneknek ismerte meg az ember saját magán pl. a hunyorfélék és az évelő *Adonis*-félék gyökereit. Ezek eléggé merevek is ahhoz, hogy vezető pálca nélkül az árral nyitott sebbe lehessen őket tolni. Így *vonult be* az állatgyógyászati népies drógok közé az ún. „táragy-gyökér”, vagy későbbi nyelvben való kifejezése: a „tályog-gyökér”. Ez már annak a feltételezéséből indul ki, hogy az a „méreg” anyag, amely az embernél a „sárvizet elhajtja”, a „vért tisztítja” és kiváló vizelethajtó, a beteg állat esetében is segíthet. A „gyökér” tehát már több a „kérő”-nél, mert nem egyszerűen csak a „rossz nedveket” akarták vele a gennyesztett fontanellán keresztül az állat testéből „lecsapolni”, hanem a növény hatóanyagának az embernél tapasztalt gyógyító szerepére is számítottak.

E szemlélet már jó utat keresett, de még egészen primitív volt, mert csak-nem minden állati betegségnél jónak tartották a „gyökeret”. MAGYARY-KOSSA [10] szerint pl. SZÉKELY ADÁM a marhavész ellen is „fűlfúrást” javallt, amihez a fekete hunyor (*Helleborus niger*) gyökerét ajánlotta. Általában: ha a jószág „kedvetlen” volt, „gyökeret” használtak. A „táragy-gyökérrel” történő „táragyozás” tehát olyan hagyományos állatgyógyászati mód volt, amely a közép-

kori „kérők” és fontanellák, a „szörmadzaghúzás” egészen primitív elképzelésen alapuló módszerét az emberi gyógyászatban sikeresen használt növényi drogok alkalmazásával próbálta javítani.

Az *Adonis vologensis* mellékgyökereit állati drogként ma már nem, vagy csak elvétve alkalmazzák. Mint embergyógyászati szer azonban jól ismert és manapság is igen gyakran felhasználásra kerül.

Az *Adonis vologensis* ma már feltétlenül rászorul arra, hogy hathatós védelemben részesüljön. Az utóbbi években a Csorvás környéki termőhelyek bejárása során arra a megállapításra jutottam, hogy az eltelt több mint 25 esztendő alatt 50%-nál nagyobb mértékben csökkent az egyedek száma. Ha nem kap sürgősen oltalmat, újabb 25 esztendő múlva végleg eltűnik hazánk területéről. AUGUSTIN—JÁVORKA—GIOVANNI—ROM [1] írják, hogy Németországban már az *Adonis vernalis* is védelemben részesül.

A nagyfokú ritkulás a következő okokra vezethető vissza:

a) Az útszegélyek további felszántása.

b) A csorvási lelőhely Békés megyében alighanem egyedül maradt, hiszen a nagytatársánci *Adonis*-termőhely véglegesen eltűnt. Mint hagyományos drogot azonban a „táragyot” tovább fogyasztják, Békéscsabán és Orosházán minden hetipiacon árúsítják is. A beszerzés helyéről pedig mindennél szavahihetőbben beszélnek azok a sötétlő ásóymok, amelyeket a Csorvás környéki maradványgyepeken minden tavasszal láthatunk az elsuhanó vonat ablakaiból.

c) A gyérüléshez hozzájárul az évenkénti egy vagy két ízben végzett kaszálás is. Különösen az első kaszálás károsítja e növényt, mert egyrészt a hajtásrendszer még terméshozás előtt eltűnik, másrészt pedig a gyökértörzs a lombozat korai eltűnése miatt nem kap elegendő asszimilátumot, s így évről évre gyengül.

d) A legeltetés rendszeres. A szarvasmarhák ugyan nem legelik le ezt az eléggé mérgesnek mondható növényt, azonban a gyakori taposás a lombozatot idő előtt letarolja. Emiatt pedig a gyökértörzs is gyengül.

e) A vegyszeres gyomtalanítás is jelentősen gyéríthet. Valóban korszerű módszer ez a pályatest karbantartására. Már 1961 tavaszán észleltem, hogy a pályatest peremén feltűnően egyenes vonal mentén pusztulni kezdenek a gyomnövények. 1961. április 19-én láttam is, hogy egy permetező szerelvény Orosháza felé haladt.

Tapasztaltam azt is, hogy néhol az *Adonis*ok is károsodtak, hiszen éppen a lejtő felső peremét kedvelik leginkább. Ez azonban nem volt nagy mértékű.

f) A virágok leszedése. Ez szinte kizárólag csak a csomorkányi lelőhely problémája. Itt még minden alkalommal vagy a gyalogösvényen elszórva, vagy a bokrok mellett lehelyezve találtunk néhány *Adonis* virágot. Néha a természetcsoporthoz is leszedik. A tavasz elején, amikor e növény virágozni kezd, más virágok itt még nem találhatók. A viszonylag nagy és rikítóan sárga *Adonis*-fejek okvetlenül magukra vonják a járókelők figyelmét a még egyhangúan világoszöld tájban. Sokan járkálnak ezen a kis ösvényen, a csomorkányi tanya-világ és Kút-völgy között. A szép virágot mindenki szereti, így természetes, hogy a koratavaszi csomorkányi *Adonist* is szedik. Ha tudnák az arra járó gyermekek, hogy ez káros, bizonyosan nem tennék.

*Mik lennének az Adonis vologensis védelmének a legcélravezetőbb módjai?*

Célszerűnek látszik a csorvási és a csomorkányi lelőhelyek védelmét külön megvizsgálni.

## I. Csorvási határ:

1. A dűlőutak védelme a meglevő akácfa sorokkal együtt. A 3. sz. ábra térképvázlatán az „A”, „B” és „C” jelzésű dűlőutak, valamint a 9. sz. útszakasz a 10. sz. jelzésig meghagyandó, a meglevő akácfaikkal együtt. Az „A” jelzésű dűlőút akácfaí alatt talán még együtt található az *Adonis volgensis* a *Sternbergia colchiciflórával*. E posztglaciális löszszipreliktumok együttes előfordulása egyedülálló hazánk területén.

2. A vasúti töltés mentén és annak aljában levő gyepes szegélyen az *Adonis*-bokrokkal fedett helyek lekasználása megtiltandó. Ez viszonylag nem nagy terület. E helyek a táblázatban és a térképvázlaton csak a számozással vannak jelölve. Részletesebb feltüntetésük nem lehetséges.

3. Legeltetésnél az *Adonis*-bokros helyek elkerülendők.

4. Bár a vegyszeres gyomtalanítás nyomában nem mutatkozott a töltés oldalán jelentősebb károsodás, mégis segítene a védelemben az, ha a térképvázlaton szereplő 1—2—3-as szakaszokon a permetezés nem terjedne le a töltés lejtőjére. Ha ez megvalósítható lenne, úgy éppen azok a termőhelyek mentesülnének az esetleges károsodástól, amelyeket az *Adonis* leginkább kedvel.

5. Természetes *Adonis*-állományokban a gyökér szedése eltiltandó. Amennyiben mint drog-anyag után kereslet mutatkozik, úgy azt mesterséges telepítéssel kell kielégíteni. E megoldásra már láttunk is jó kezdeményezést. Berta István Csorvás-pusztán napos erdőszegélyre telepített néhány bokrot, amelyek már teremnek is. Így nem kell a természetes állományokból szednie. Murvay Árpád Orosházán házikertiben honosította meg az *Adonis volgensis*-t.

6. Természetvédelmi felvilágosító munka iskolákban és népszerű előadásokon.

## II. A csomorkányi *Adonis volgensis* védelme:

1. Biztosítandó, hogy az alig egy méterre levő szántóföld ne terjeszkedjen tovább a kis *Adonis*-folt felé. Ügyelni kell, hogy a talajművelési munkáknál e növénykéek semmiképpen se kerüljenek „forgóra”, azaz a szántóföld szélén való forduláskor ne tépje fel a gyepet az eke vagy más talajművelési eszköz.

2. A kaszálástól és a legeltetéstől e növényfoltot néhány méteres körzetben mentesíteni kell.

3. Felvilágosító munka iskolában és népszerű tudományos előadásokon. Erre itt különösen nagy szükség van.

E csomorkányi növényfoltot csakis akkor lehet fenntartani, ha azt a környékbeliek nemcsak hogy nem bántják, hanem tudatosan oltalmazzák is. A még meglevő hat kis *Adonis*-bokor élethelye annyira forgalmassá, exponálttá vált, s tavasz elején a feltűnően sárga virágok annyira csalogatóan ütköznek ki környezetükből, hogy itt már csakis a felvilágosító, tudatosító munka segíthet.

Ha majd Csomorkányon mindenki tudja, hogy ez a kis növényfolt nem egyszerű gyomnövényzet, hanem e tájék évezredekkel ezelőtti képének máig is megmaradt emléke, annak utolsó hírmondója, amely védelmet érdemel, akkor virágait tavaszonként majd nem szedik le.

Ismerjék meg az ott lakók, hogy ez a mindössze csak lépésnyi szigetet alkotó növényfaj attól az időtől fogva él itt, amelytől kezdve az őszember kőből csiszolta eszközeit. Ismerje meg az ottani nép, hogy ezek a kis *Adonis*-bokrok az ő szülőföldjüket ugyanúgy nevezetessé teszik, mint a vásárhelyi határ másik részét a hallatlan értékű solidus-aranyak!

Ha majd ott mindenki tudja, hogy ez a kis *Adonis*-sziget Csomorkány és Kútvolgy szép vidékét nemcsak megyeszerte, hanem országosan is nevezetessé teszi, s amely felé a külföld tudományos körei is felfigyelhetnek, akkor majd az arra járók még inkább vigyázva mennek el mellette, s az arra dolgozók még óvatosabban ülnek melléje.

Ha mindezt megvalósítjuk, akkor Csongrád megye e szép élő reliktumának fennmaradása érdekében hasonlóan cselekszünk azokhoz, akik városaink régi építészeti alkotásaira a műemléktáblákat elhelyezték.

## IRODALOM

- [1] AUGUSTIN, B., JÁVORKA, S., GIOVANNINI, R., ROM, P.: Magyar gyógynövények. Földművelésügyi Minisztérium kiadása, Budapest 1948.
- [2] BANNER, J.: A hódmezővásárhelyi Nagytatársánc. Dolgozatok a F. J. T. E. Régiségtud. Intézetéből, 15, 93—114, 1939.
- [3] Csósz, Gy.: Állatorvosi vonatkozású régi magyar szavaink. Állatorvosi lapok, 58, 3, 48—51, 1935.
- [4] GYÖRFFY, I.: Behurcolt-é, avagy őshonos az *Adonis volgensis* Békés megyében? Acta Biologica (Szeged) 5, 114—138, 1939.
- [5] JÁVORKA, S.: Magyar flóra (Flora hungarica). Studium, Budapest, 1924.
- [6] JÁVORKA, S.: Újabb érdekes növényelőfordulások. Botanikai Közlemények, 32, 161—163, 1935.
- [7] KISS, I.: A „tályog-gyökér” előfordulása Orosháza határában. Vorkommen des *Adonis volgensis* Stev. in der Markung von Orosháza. A Szántó Kovács Múzeum Évkönyve, 307—324, 1960.
- [8] KISS, I.: Növényritkaság Csongrád megyében. Délmagyarország, 51, 5, 1961.
- [9] KISS, I.: Az *Adonis volgensis* új hazai előfordulásáról. (Előadás a M. Biol. Társ. Botanikai Szakosztályában 1962. okt., kézirat.)
- [10] MAGYARY-KOSSA, Gy.: Magyar orvosi emlékek. Értekezések a magyar orvostörténelem köréből. II, 137, 1929.
- [11] Soó, R.: Növényföldrajz (Geobotanika). Soó, R., Haraszty, Á., Hortobágyi, T., Kiss, I., Simon, T.: Növénytan (Tanárképző Főisk. tankönyv), 809—946, Tankönyvkiadó 1963.
- [12] Soó, R., JÁVORKA, S.: A magyar növényvilág kézikönyve I—II. Akadémiai Kiadó, 1951.
- [13] THAISZ, L.: Additamenta nova Florae Hungaricae. Botanikai Közlemények, 6, 166—169, 1907.
- [14] VERES, J.: Orosháza. Történeti és statisztikai adatok alapján. Veres L. könyvnyomda kiadása, 1886.
- [15] ZÓLYOMI, B.: Beszámoló az MTA Botanikai Kertje és Geobotanikai Laboratóriuma munkájáról, II. rész. MTA Biol. Csop. Közl. 3, 51—59, 1959.

## МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РАСТЕНИЯ *ADONIS VOLGENSIS* И ЕГО НАРОДНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ВЕНГРИИ

И. Кишш

*Adonis volgensis* Stev. стало известным в научных кругах Венгрии в 1935 г. из района села Чорваш. Главный инженер Венгерской Государственной железной дороги Зольтан Геркнер увидел растения, цветущие на краю пашни и на железнодорожной насыпи. Он прислал их Шандору Йаворке, кто определил, что флора Венгрии опять обогатилась одним видом (species) (6). Иштван Дёрфи (4) подробно описал найденное впервые растение, устанавливая аборигенность его в Венгрии. Потом Золёми (15) сделал ценологические анализы. В последнее время Кишш (7) написал об этом растении.

В Венгрии *Adonis volgensis* имеет значение для истории флоры. Оно является реликтовым видом степной флоры, образовавшейся после ледникового периода, реликтом степи-лёсса постгляциального периода. В Венгрии современная степная растительность — по мнению Шоо — не является продолжением растительности постгляциального периода, поэтому в наши дни эти реликтовые виды, находящиеся очень редко на лёссе, представляют собой достопримечательности.

И автор этой работы принял участие в открытии *Adonis volgensis* в районе села Чорваш, и весной 1936 г. мог установить, что население области Бекеш пользуется корнями его для лечения людей и животных.

Весной 1961 г. автор нашёл новое место с растением *Adonis volgensis* в области Чонград вблизи железнодорожной остановки пусты Чоморкань, в восточной части окрестности города Ходмезёвашархей (8). Так в Венгрии известны два местонахождения этого растения: 1. Окрестность села Чорваш в области Бекеш и 2. пуста Чоморкань в области Чонград. Последнее место гораздо меньше, чем местонахождение у села Чорваш. Два места находятся на расстоянии 34—35 километров друг от друга. Их расположение показано на рисунке № 2.

На основе последнего местонахождения у Чоморкани можно делать вывод, что *Adonis volgensis* было общераспространенным растением на лёссе Южной Венгерской равнины, и что ещё будут открыты новые его местонахождения.

Во II-ой главе работы описываются старое и новое местонахождения *Adonis volgensis*, эта часть занимается состоянием старого места и сопоставлением двух мест.

Расположение нового местонахождения вблизи Чоморкани изображается на фото № 1. Оно находится на расстоянии 700 метров к востоку от железнодорожной остановки. На фоне видно парк Лечебницы в Кутвельде на расстоянии более километра. На переднем плане канавка на южной стороне железнодорожной насыпи, на верхнем краю которой в бореальной экспозиции между фигурами двух женщин находится *Adonis volgensis*. Маленькое пятно с растениями растягивается на расстоянии одного метра в направлении канавки. Видны и два цветка с самого развитого куста. Фото № 2. показывает расположение растений *Adonis* поближе. На фоне карточек с номерами более или менее выделяются 6 кустов *Adonis*. На фото № 2 видно и то, что пятном *Adonis* создается 2 группы. В левой группе 4, а на правой стороне 2 куста. На фото № 3 видны 4 цветка из большей, левой группы.

Это маленькое местонахождение гораздо неблагоприятнее, чем большинство местонахождений в районе села Чорваш (большое движение, из-за близости пашен трава часто повреждается плугом, сенокосение, вспашка, сборание цветов). Сопутствующие растения *Adonis volgensis* перечислены в работе. На рисунке № 1 дается картина поперечного сечения о местонахождении. На фото № 4 показывается поближе левая группа кустов

*Adonis*, посередине находится меньший состав *Viola ambigua*. На фото № 5 видно *Adonis volgensis* вместе с растениями *Thalictrum minus* и *Viola ambigua*.

Во 2-ом подразделении описывается местонахождение в районе села Чорваш. На рисунке № 3 участки местообитания обозначены номерами или буквами. На таблице № 1 показаны числовые отношения по годам. Видно, что в 1936—1963 годах состав *Adonis volgensis* уменьшился на более 50%. В работе показаны и экологические отношения и более важные сопутствующие растения. Большинство *Adonis* находится в бореальной экспозиции и в районе села Чорваш, а это, вероятно, имеет микроклиматические причины. В 3-ем подразделении сопоставлены старое и новое местонахождения. На новом месте больше *Viola embigua* и *Thalictrum minus*, чем на старом.

В III-ей главе говорится о народных (традиционных) отношениях *Adonis volgensis*. В её 1-ом подразделении автор излагает, что в первый раз в 1933 г. он указал на пользование *Adonis vernalis* народом для лекарства. Во 2-ом подразделении он указывает на то, что видел в 1936 г. и пользование корнями *Adonis volgensis* для лекарства. В 3-ем подразделении он описывает разные случаи о том, как пользовался народ корнями *Adonis volgensis* и *Adonis vernalis* для лекарства. Выяснилось, что народ пользовался корнем „тарадь” (венгерское название) в случае таких болезней (сердечная слабость, изгнание мочи, водянистость и др), когда он действительно оказывает лечебное влияние. Известно, что при болезнях сердца *Adonis vernalis* употребляется для замещения листьев *Digitalis*. Перед листом *Digitalis* оно имеет и другие преимущества. Как лекарство для лечения животных корни этих растений употребляются для „тяги корня тарадь”. Дело в том, что один конец чёрного корня с длиной в 6—7 см-ов был очинён и расположен в ране, сделанной шилом на груди лошади.

В 4-ом подразделении отводятся итоги об истории медицинских отношений и об этимологических вопросах данной темы. Словом „тарадь” обозначалась лошадиная болезнь в случае гноящихся ран. В средневековых венгерских грамотах она называется „tharghu equorum”, которую сначала попробовали „изгнать волшебными словами.” Потом вместо волшебных слов пользовались волосяными верёвочками или суконными лентами, которые были протянуты через 2 раны на груди лошади и коровы. Это так называемое „просящее”, которое тянули дальше по временам, чтобы рана была непрерывно открыта и гнойная. Открытые раны считались фонтанеллами, с помощью которых хотели „спускать плохие соки”.

В IV-ой главе автор устанавливает, что в лечении видна определенная тенденция развития: первые суеверные слова заменились тягой волосяной верёвочки, наконец вместо неё корни *Adonis*, считаемого лекарственным растением, были протянуты через раны. В горах пользовались корнями *Helleborus*.

В наши дни боковые корни *Adonis volgensis* не, или только изредка употребляются для лечения животных. Но для лечения людей, как хорошо известное лекарство, они часто употребляются.

Вопросы об охране природы подробно излагаются в работе. Нужно запретить вспахивать тропинки, вырезать деревья, косить сено и пасты. Для получения лекарства нужно сажать растение *Adonis* на нескольких местах. Для охраны нового местонахождения около Чоморкани особенно важно вести пропаганду среди населения. Узнав значение растения для лекарства, жители наверно будут беречь его.

## DIE FUNDORTE DER ADONIS VOLGENSIS IN UNGARN UND IHRE BEZIEHUNGEN ZU DER VOLKSPHARMAKOLOGIE

Von

I. Kiss

Die *Adonis volgensis* STEV. ist in Ungarn vom Gebiet der Gemeinde Csorvás (Alföld, Kom. Békés) 1935 in wissenschaftlichen Kreisen bekannt geworden. ZOLTÁN HERKNER, Ingenieur der Staatsbahnen, erblickte auf einer Eisenbahnreise am Anfang des Frühlings die auf dem Eisenbahndamm und auf dem Ackerrand blühenden Blumen. Er schickte von diesen SÁNDOR JÁVORKA, von dem festgestellt wurde, dass die Flora Ungarns mit einer Spezies wiederum reicher geworden ist [6]. ISTVÁN GYÖRFFY [4] hat uns mit ihrem ersten Vorkommen eingehend bekannt gemacht und festgestellt, dass diese Pflanze in Ungarn seit uralten Zeiten hier heimisch ist. Später wurden von ZÓLYOMI [15] coenologische Analysen ausgeführt. In der letzteren Zeit gab noch KISS [7] eine Orientierung über diese Pflanze.



Die *Adonis vologensis* ist in Ungarn in florageschichtlicher Hinsicht eine sehr wichtige Pflanze. Sie ist eine Reliktart jener Steppenflora, die sich hier nach der Eiszeit herausgebildet hat; sie ist ein Löss-Steppe-Relikt aus der postglazialen Zeit. Die heutige Steppenflora, ist in Ungarn nach Soó [11] nicht die Fortsetzung der postglazialen Flora, darum gelten diese auf Lössflächen seiten vorkommenden Reliktarten schon als Merkwürdigkeiten.

An der eingehenden Aufdeckung der *Adonis vologensis* hat auch Verf. teilgenommen und er konnte im Frühjahr 1936 auch das feststellen, dass die Wurzel dieser Pflanze von dem Volk in Kom. Békés sowohl als menschliches als auch als tierisches Heilmittel verwendet wird.

Verf. fand dann im Frühjahr auch einen 1961 neueren Wachstumsort der *Adonis vologensis* in der Nähe der Eisenbahnhaltestelle von Csomorkány-pusztá in Kom. Csongrád, im östlichen Teil des Gebietes der Stadt Hódmezővásárhely [8]. Somit sind heute zwei Wachstumsorte von dieser Pflanze in Ungarn bekannt: 1. In Kom. Békés die Umgebung der Gemeinde Csorvás und 2. in Kom. Csongrád Csomorkány-pusztá. Der letztere ist von viel geringerer Ausdehnung als das Csorváser Vorkommen. Die zwei Fundorte liegen voneinander 34–35 Km entfernt. Ihre Placierung zeigt die Abb. Nr. 2. Das neuere Vorkommen von Csomorkány lässt darauf schliessen, dass die *Adonis vologensis* auf den Lössflecken des Süd-Alföld allgemein verbreitet gewesen sein mag, und dass von ihr in der Zukunft noch neuere Vorkommen aufgedeckt werden können. Der II. Abschnitt dieser Arbeit befasst sich mit der Beschreibung des neueren und älteren Fundortes der *Adonis vologensis*, mit dem heutigen Zustand des älteren Fundortes bzw. mit der Vergleichung dieser Fundorte. Die Lage des neueren Fundortes von Csomorkány wird auf dem Photo Nr. 1. veranschaulicht. Dieser Ort befindet sich ungefähr 700 m östlich von der Haltestelle der Eisenbahn. Im Hintergrund des Bildes ist der Park der Heilanstalt Kútvölgyi Gyógyintézet in ungefähr 1 Km Entfernung zu sehen. Im Vordergrund der entlang des Eisenbahndammes vom Süden führende Graben, auf dessen nördlich exponiertem oberem Rand — zwischen den zwei Frauenfiguren — sich die *Adonis vologensis* befindet. Der kleine Pflanzenfleck dehnt sich in der Richtung des Grabens in ungefähr 1 m Entfernung aus. Auf seinem am meisten entwickelten Busch sind auf dem Bilde auch zwei Blumen zu sehen. Das Photo Nr. 2 zeigt die Lage des *Adonis*-Bestandes auch näher. Vom Hintergrund der mit Ziffern versehenen Kartons kommen die 6 *Adonis*-Büsche mehr oder weniger deutlich zum Vorschein. Auf Abb. Nr. 2 ist auch das zu erkennen, dass der *Adonis*-Fleck zwei Gruppen bildet. In der linken Gruppe sind vier, in der rechten zwei Büsche zu sehen. Auf dem Photo Nr. 3 sind aus der grösseren Gruppe der linkseitigen Büsche vier Blumen zu sehen. Dieser kleine Wachstumsort ist bedeutend unvorteilhafter als die meisten von Csorvás (grosser Verkehr, wegen der Nähe des Ackerfeldes wird der Rasen durch den Pflug versehrt, Mähen, Weiden, Pflücken von Blumen). Die Begleitpflanzen der *Adonis vologensis* sind in dem ungarischen Text zusammengestellt. Auf Abb. Nr. 1. ist der Querschnitt des Wachstumsortes zu sehen. Photo Nr. 4 zeigt von der Nähe die linkseitige Buschgruppe der *Adonis*, in der Mitte mit einem kleineren Bestand der *Viola ambigua*. Auf dem Photo Nr. 5 ist die *Adonis vologensis* in Gesellschaft von *Thalictrum minus* und *Viola ambigua* zu sehen. Abschnitt III. befasst sich mit den volksmässigen (traditionellen) Beziehungen der *Adonis vologensis*.

Im Unterabschnitt 1. wird vom Verfasser ausgeführt, dass von ihm der Gebrauch der Droge beim Volk zuerst 1936 im Falle der *Adonis vernalis* nachgewiesen wurde. Im 2. Unterabschnitt wird darauf hingewiesen, dass von ihm 1936 auch die Benützung der Wurzel der *Adonis vologensis* beobachtet wurde. Im Unterabschnitt 3. werden die verschiedenartigen Fälle der Anwendung der Wurzel der *Adonis vologensis* und der *Adonis vernalis* als volksmässige Droge angeführt. Es hat sich herausgestellt, dass das Volk die sog. „*táragy*-Wurzel“ bei solchen Krankheiten verwendet (Herzschwäche, Urintreibung, Heilung des Ödems usw.), bei denen sie in der Tat eine heilende Wirkung hat. Von der *Adonis vernalis* ist es bekannt, dass sie zur Ersetzung des *Digitalis*-Blattes bei Herzkrankheiten verwendet wird. Im Vergleich mit dem *Digitalis*-Blatt hat sie auch andere Vorteile. Als Mittel in der Tierheilkunde wurde es beim sog. „*táragyozás*“ verwendet. Das Wesentliche hiervon war, dass die 6–7 cm lange Wurzel auf dem einen Ende zugespitzt wurde, um sie durch eine mit Ahl gemachte Wunde in die Brust des Pferdes zu schieben. Im Unterabschnitt 4. werden die sprachwissenschaftlichen Beziehungen und die medizingeschichtliche Vergangenheit zusammengefasst. Es hat sich herausgestellt, dass das Wort „*táragy*“ im Mittelalter zur Benennung einer Pferdekrankheit gedient hat, für die eiternde Wunden kennzeichnend waren. Diese wird in einem ungarischen Sprachdenkmal aus dem Mittelalter als „*targhy equorum*“ bezeichnet, die man anfangs mit abergläubischen Zaubersprüchen zu „vertreiben“ suchte. Später benützte man an Stelle der Zaubersprüche ein Haargeflecht oder ein Band aus Tuch, das durch zwei auf der Brust des

Pferdes oder des Rindes gemachte Wunden durchgezogen wurde. Das war das sog. „bittende“ (*okérő*), das von Zeit zu Zeit weitergezogen wurde, um die Wunde dauernd offen und eiterig zu halten. Die auf diese Weise offen gehaltenen eiterigen Wunden waren die sog. Fontanellen, durch die man als Quellen die „schlechten Säfte“ „abzapfen“ wollte.

Im IV. Abschnitt wird vom Verf. festgestellt, dass man in den angeführten Heilungsversuchen eine entman in den angeführten Heilungsversuchen eine entschiedene Entwicklung erkennen kann: die anfänglichen abergläubischen Zaubersprüche wurden durch das auf einer primitiven Vorstellung beruhende Ziehen eines Haargeflechtes abgelöst, an dessen Stelle zuletzt die Wurzel der *Adonis*, in der man eine Heilpflanze erkannt hatte, in die Wunde hineingebracht wurde; im Bergland benützte man hierfür die Wurzel der *Helleborus*.

Die Nebenwurzeln der *Adonis vernalis* werden als tierische Droge heute kaum noch oder nur selten verwendet. Als Heilmittel für Menschen ist sie aber wohl bekannt und wird auch häufig benützt.

Die Probleme des Naturschutzes werden in dem ungarischen Text eingehend erörtert. Das Aufackern der Hotterwege ist zu verbieten, das Fällen der Baumreihen, endlich das Mähen und das Weiden auf diesen. Zur Gewinnung der Droge ist die *Adonis* an einigen Stellen künstlich anzupflanzen. Beim Schutz des neuen Fundortes von Csomorkány bekommt die Aufklärungsarbeit ein besonderes Gewicht. Wird die Bedeutung dieser Pflanze der dortigen Bewohnern bekannt, so werden sie diese auch schonen.

## A DIFFERENCIÁLÓDÁS FOKA AZ IN VITRO TENYÉSZTETT NÖVÉNYI SZÖVETEK BEN

### I. Növesztőanyagok hatása a sárgarépa továbboltható szövettenyésztésére

Írta: KLUBER LÁSZLÓ\*

#### Bevezetés

Az állati- és növényi szövet-, sejt-, szervtenyészetek mind nagyobb szerepet kapnak az élettani, kórtani, genetikai vizsgálatokban. Tagadhatatlan az a tény, hogy a modern kísérletes biológiának igen fontos módszere lesz a szövettenyésztés, mivel a módosító faktorok szabályozása, változtatlanul tartása sokkal inkább megvalósítható in vitro, mint in vivo.

Az állati- és növényi szövettenyészetek között a sok hasonlóság mellett (felhasználás, táplálás) két alapvető különbség van. 1. A növényi szövettenyésztés technikája kevésbé kidolgozott. 2. A növényi szövettenyészetek differenciálódnak, az eredetileg homogén szövet teljes növényre regenerálódhat. Mivel a differenciáció a tenyészetek tulajdonságainak állandóságát csökkenti, a növényi szövettenyésztés központi kérdése kell, hogy legyen a differenciáció genetikai és fiziológiai törvényeinek tisztázása. A kórtani, élettani, genetikai kutatásokhoz biztosítani kell a stabil, homogén, korlátlanul növekedő, a szó szoros értelmében vett szövettenyészetet.

A növényi szövettenyésztés módszerét 1938—39-ben R. J. GAUTHERET, P. NOBECURT, P. R. WHITE dolgozta ki. Azóta igen sokan használták fel ezt a módszert morfofenetikai kutatáshoz. Az eredményekből a módszer helyességére következtethetünk, bár a morfogenezis komplex folyamatát nem oldotta meg.

A morfogenezis bonyolult anatómiai, élettani, genetikai folyamatok összessége. A folyamatban olyan anyagok is szerepet játszhatnak, amelyek a felhasznált tápfolyadékok ismeretlen összetételű komponensei (kókusztej, élesztőkivonat, maláta-kivonat, kazein-hidrolizátum, méhtermékek, növényi részek extraktuma) így megnehezítik a morfogenezis okainak feltárását.

A differenciálódásnak három elkülöníthető, de valószínűleg egymással összefüggő fokozatát különböztethetjük meg: 1. Citogenetikai differenciálódás — ami poliploidizációt is jelent. 2. Szöveti differenciálódás. 3. Szervkialakulás vagy regenerálódás.

A tenyészeteknél a kiindulási explantátum általában többféle szövetet tartalmaz, igen gyakran kambiumot is. A táptalajra helyezett szövetdarabkáknak növekedésében GAUTHERET 3 típust különböztet meg:

1. Homogén parenchímás osztódás. 2. A növekedés jól elkülöníthető kambiummal történik. 3. A növekedés a szövetben rendszertelenül elhelyezkedő merisztematikusan részek, „növesztő pontok” segítségével történik [7, 8].

Ezek a típusok általánosságban érvényesek, nemcsak a primér tenyészetekre, hanem a folyamatosan továbboltott tenyészetekre is. Azt azonban ma már nem állíthatjuk, hogy ezek a típusok fajra, szövetfélésekre is jellemzők.

Az osztályozás már magában foglalja a szöveti differenciálódást, mivel a „kambium” jelenléte a tenyészetben szöveti differenciálódást eredményez. A növekedés első típusa ered-

\* Tanárképző Főiskola, Növénytan Tanszék, Pécs. A Tanárképző Főiskolák 1964. május 8-án Szegeden rendezett Tudományos Ülésszak-án tartott előadás.

ményezhet, differenciálatlan szövetet. A szervfejlődést mindig szöveti differenciálódás előzi meg, bár a szöveti differenciálódás nem okoz mindig szervfejlődést. A szervfejlődés jelenthet csak gyökér, csak szár, de jelenthet gyökér és szár kialakulást is. A regeneráció folyamata a következőkben összegezhető:

1. Szöveti differenciáció.
2. „Növesztő pontok” kialakulása, többnyire a szállítóelemek körül.
3. A „növesztőpont” proembriószerűen osztódik és az embrióhoz hasonlóan fejlődik.

A teljes növény kifejlődésekor először mindig a gyökérkezdemény jelenik meg [2, 14, 18, 20].

A szervfejlődés útja általános érvényűnek tekinthető, de ha figyelembe vesszük azt, hogy évekig differenciálatlan kallusz a körülmények változása nélkül rügyeket és gyökereket képezhet, vagy ezt a jellemző tulajdonságot hirtelen elveszítheti [7], a vírus és crown-gall daganat pedig szervformálásra képes, akkor látjuk, hogy a differenciálódás lényegéhez nem sokkal jutottunk közelebb.

A kalin, rhizokalin, vernalin, florigén mint általános szervformáló anyagok nem léteznek [15].

A differenciáció folyamatának megközelítése leginkább a kémiai reguláció útján történhet, amely út a genetikai tulajdonságok módosításával függhet össze. A sejtmegnyúlást szabályozó auxinok, a sejtosztódást irányító kininek már ismertek. Szervformáló tényezők léteznek, bár ezek specifikitása és a differenciációban való részvétele eltérő.

A differenciáció kémia szabályozásában az elért eredmények száma viszonylag kevés és ezek áttekintése elengedhetetlen.

A sejtek osztódásának ütemét a dohánybél tenyésztetben az IES, kinetin aránya szabályozza [15]. A kókusztel és az élesztőkivonatot a poliploidizációt segíti elő [14].

A polaritással nem rendelkező, homogén kallusz szövetben IES hatására szállítóelemek alakulnak, ha a szövet nem alámerült kultúrában van. A „nyalábképzés” szempontjából kedvezőbb, ha az auxint a szárcsúcs felőli részen juttatjuk a szövetbe, mint azt WETMORE az orgonánál [7], CLUTTER pedig a dohánybélnél bizonyította [6]. WETMORE és RIER néhány fajtánál a cukrok mennyiségi hatását is tisztázta, szerepük a fahénc arány meghatározásában és a nyalábok egymáshoz viszonyított elrendezésében van [21]. A sárgarépa kallusz auxinmentes vagy IES tartalmú táptalajon „nyalábos” szerkezetű. Butenko kókusztejet, kazeinhidrolizátumot és 2—4 D-t is tartalmazó táptalajon teljesen homogén szövetet kapott.

A szervképzés mechanizmusát SKOOG és munkatársai alaposan tanulmányozták a dohány szár tenyészeteknél [14]. Ennél a szövetnél osztódás csak auxin, kinetin valamint homológjai és magas foszfáttartalom mellett következik be. Az IES és kinetin aránya a szervformálást is szabályozza.

2 p. p. m. auxin + 0,1 p. p. m. kinetin differenciálatlan kalluszt eredményez.

2 p. p. m. auxin + 0,02 p. p. m. kinetin gyökérfejlődést okoz.

2 p. p. m. auxin + 0,5 p. p. m. kinetin rügy és szárfejlődést indukál.

A kinetint, adeninnel, tirozinnal, guaninnal vagy kareinhidrolizátummal helyettesíteni vagy hatását támogatni lehet. Az IES emelésével a rügyformálás megszűnik, amiből kitűnik, hogy a hatás módosító iránya a két vegyület típus arányától függ. Az IES hatását citromsavval gátolni lehet. A két vegyület hatása a nukleinsav anyagcseréin keresztül érvényesül és befolyásolja a növények növekedését [8, 13, 14, 15, 16].

Az auxin, kinetin vagy kinetinszerű vegyület egymásrahatásának reguláló hatása mellett szól BALL *Sequoia* tenyésztete, amely csak az első négy átoltásig képez rügyet [7], TRYON vizsgálata, aki a dohány rügyképzését IES-val, a gyökérképzést kinetinnel gátolta [7]. A babnál THYMANN kinetin hatásra rügyet kapott [7]. BUTENKO sárgarépa differenciálatlan tenyésztetében növesztő pontokat indukált adenin, ribonukleinsav hatására [1, 2]. Hasonló hatás lehet a borsó kallusztenyésztetnél is, ahol magas koncentrációjú élesztőkivonat és kevés 2,4 D hatására gyökereket indukáltak [20].

A reguláló hatás ellen szól MOREL szőlőkallusz kísérlete, ahol kinetin hatására nem képződött rügy [7].

Nehezen magyarázható ezen regulációs tényezővel a sárgarépa tenyészeteknél kapott néhány adat és megállapítás. STEWARD és CAPLIN kókusztej hatására gyökérképzést kapott. (A kókusztej IES tartalmú). WIGGANS szerint a sárgarépa kallusz 10 mg/l IES hatására ad optimális növekedést és gyökérképződést. Erre a tenyésztetre az adeninszulfát közvetlenül hatástalan volt, de ha újra IES tartalmú táptalajra vitték, rügyeket kaptak [22]. STEWARD és munkatársai kókusztej tartalmú folyékony táptalajon kallusból és embrióból igen nagyszámú „embrioid” sejtet, majd szabályos embriókat kaptak, amivel a sejtek totipotenciáját bizonyították [18]. Ezek az adatok, bár közvetlenül nem támogatják SKOOG megfigyeléseit,

de a vázolt mechanizmus általános érvényűségét sem zárják ki, mivel primer tenyészetek voltak és a szülőtől hozott anyagok (kinetin vagy IES) hatása érvényesülhetett.

Mint a differenciáció legmagasabb szintjéről (amikor az in vitro szövettenyészetből teljes növény regenerálódott), kell még megemlékezni. MOREL egyetlen sárgarépa sejtől regeneráltatott teljes növényt [7]. STEWARD és munkatársai szabályos raktározó gyökérrel rendelkező növénykét neveltek differenciálatlan kalluszból. BUTENKO és JAKOVLEVA a sárgarépán termést is észlelt, és ugyancsak egysejt tenyészetből nyert embrioidokat fejlesztett ki növénné. A kifejlődés szakaszában két fontos és egymással ellentétes lépést különítenek el:

1. A „növesztő pontok” kialakulása, amit fokozott fehérje és nukleinsav anyagcsere segít elő. A kinetin homologok nélkülözhetetlenek a folyamatban.
2. A szervképződés folyamata az „embrioidból”. Ehhez a szakaszhoz auxin jelenléte és a fehérjeanyagcsere csökkentése kell [1, 2].

Az eddigi eredményekből világosan kitűnik, hogy a kinetin és analógjai, valamint az auxinok egymásrahatása a vizsgált növényfajoknál a sejtosztódás, sejtmegnyúlás és szervfejlődés folyamatait is befolyásolják, irányítják. Bizonyíték arra, hogy ez a rendszer a növények növekedésének egyik, a nukleinsav anyagcserén és ezzel összefüggő fehérjeszintézisen keresztül ható, biztosan nem egyetlen irányítója, amit in vitro igazoltak.

### Anyag és módszer

A kísérletekhez sárgarépa kallusztenyészetet használtam. A steril tenyészetet MARÓTI Mihály docenstől (ELTE Növényélettani Intézet) kaptam, amiért ezúton mondok hálás köszönetet. A tenyészet a GAUTHERET-féle anyagból származik és Prágán át került Budapestre, majd 1964 januárjában Pécsre. Magyarországon jelenleg a 17. passzálásban van és eddig rajta semmiféle szervformálást nem tapasztaltunk.

A tenyésztést 100 ml-es ERLNMEYER lombikban 40 ml WHITE táptalajon végeztem, amely 0,5 ml A—Z oldatot, 3% szaharózt, 125 mg/l enzimatisukazeinhidrolizátumot, 20 mg/l ciszteint, 2 mg/l thiamint, és 0,8% agar-agart és a kontroll kivételével indolecetsavat (IES), naftilecetsavat (NES) 2—4 diklorfenoxiecetsavat (2—4 D) 0,01—10 mg/l logaritmusan növekvő koncentrációban tartalmazott. A kísérlethez való felhasználásig a szövetek 0,1 mg/l IES tartalmú táptalajon nőttek.

A növényi szövettenyészetben szokásos módszertől eltérően az auxinokat nem autoklávoztam, hanem a táptalajt csíramentes tenyészedenyekbe, sterilen méntem szét.

A kiindulási és a végső súlyt, a nyerssúlyban adom meg, amit analitikai mérlegen sterilen mértem le. A tenyészeteket diffúz fényben, 26 C° hőmérsékleten, 75% relatív páratartalmú tenyésztőszekrényben tartottam. Az első súlymérést, a sejtszámot, sejtméretet és a szöveti differenciálódást 29 napos tenyészeteken, a végső súly és külső morfológiai elemzést 40 napos tenyészeteken végeztem.

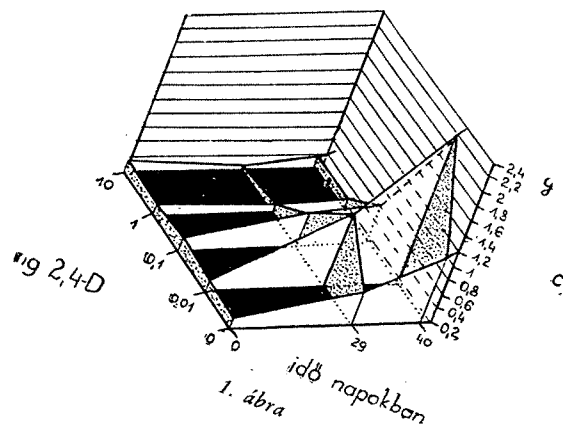
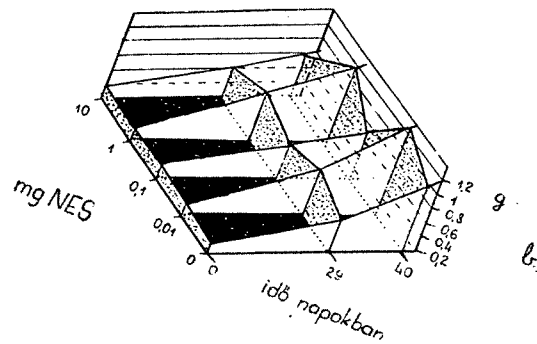
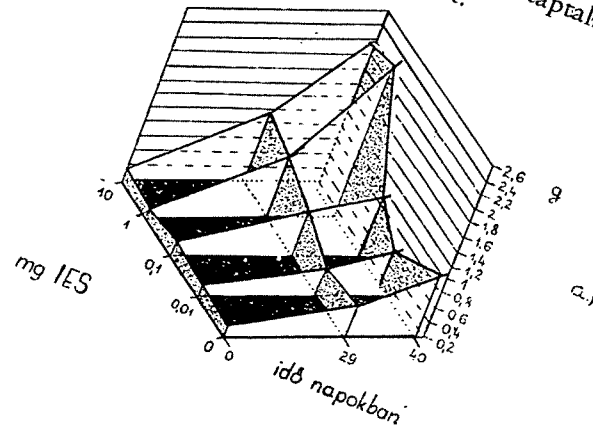
A szövettani vizsgálatokhoz NAVASIN-rögzítőt, a szokásos paraffin metódikát, 8  $\mu$ -os metszeteket és safranin-fastgreen festést használtam.

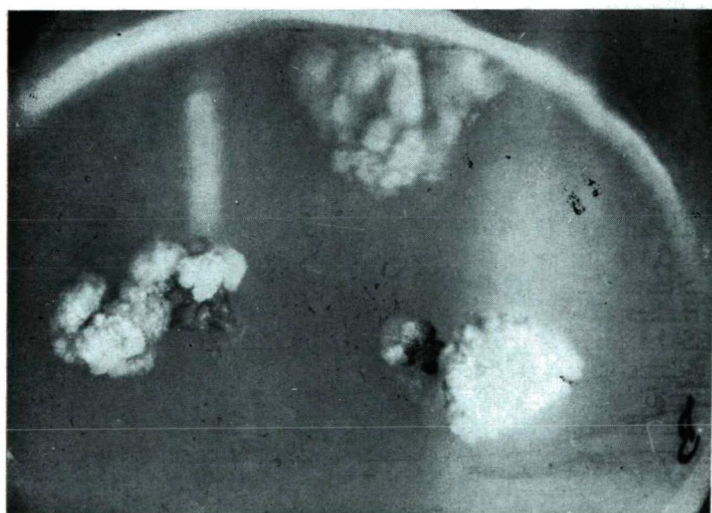
A sejtméret a sejtek legnagyobb méretét, azaz a sejtek „hosszát” jelenti.

### A kísérleti eredmények és értékelésük

A szövettenyészeteknek a felhasználhatóság szempontjából igen fontos tulajdonsága a növekedésintenzitás. A használt szövettörzs jellemző tulajdonsága, hogy auxin- és kókusztej mentes táptalajon is növekszik.

CAPLIN megállapításával ellentétben [5] ha kókusztejet egy tenyésztési intervallumban használtam, a kókusztej mentes táptalajon a növekedés intenzitás a kontrollhoz viszonyítva nem csökkent.





2. ábra: a. 0,01 mg/l 2—4 D tartalmú táptalajon nőtt 40 napos tenyészet,  
b. 1 mg/l 2—4 D tartalmú táptalajon nőtt 40 napos tenyészet.

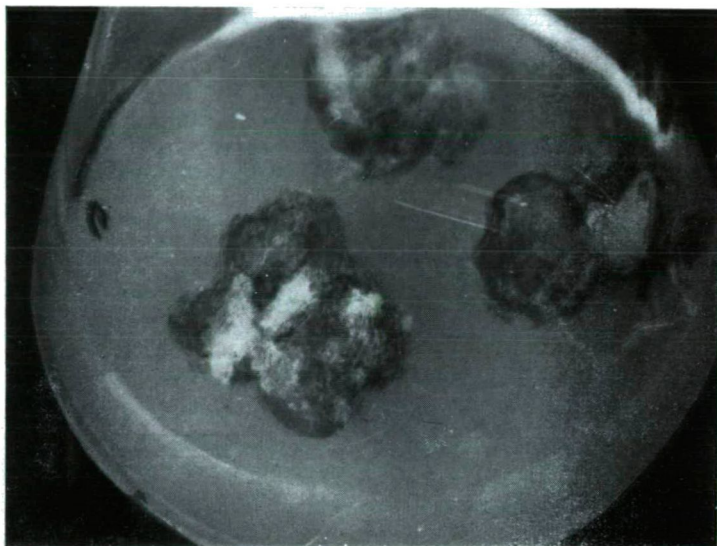
Az IES, NES, 2—4 D hatását a növekedésre az 1. ábra mutatja.

A grafikonon a kiindulási méretet és a relatív növekedést mutatom be. A 2—4 D tartalmú táptalajon a növekedés a koncentrációval fordítva arányos. A 0,01 p. p. m koncentráció maximális növekedést eredményezett. Egy esetben 40 nap alatt 3089 mg volt a szövet produktuma, ami közel 80 mg napi növe-



kedést jelent. Meg kell azt jegyezni, hogy a 10 p. p. m koncentráció nem volt toxikus, bár a szövet megbarnult és minimális volt a növekedés. A tenyészetet 2–4 D tartalmú táptalajon elvesztették jellegzetes zöld színüket, a sárgás de nem karotin szín jellemző rájuk.

Az IES növekedésserkentő hatása a 29 napos tenyészetben a koncentráció növelésével arányosan növekszik, ami egybevág WIGGANS adatával [22]. Ké-



3. ábra: 10 mg/l IES tartalmú táptalajon nőtt 40 napos tenyészet.

sőbb azonban kitűnik (1. ábra), hogy ez a hatás nem a koncentrációval arányos, hanem 0,1 p. p. m felett — mint küszöbérték felett — hirtelen nő a növekedés intenzitása. Ezt a jelenséget a sejtszám, sejtméret változásának ismeretében magyarázhatjuk meg.

A NES hatása feltűnően eltér az előzőktől. A koncentráció változással nem mutat összefüggést a nyerssúly növekedése, bár az 1 mg/l koncentrációt kivéve serkentő hatású. A tenyészetek a szövettörzsre jellemző zöldes színűek, amely szín az IES és NES koncentrációjának növelésével a sárgás felé hajlik.

Ha a nyerssúly növekedést összefüggésbe hozzuk, a tenyészetben levő sejtszámmal és a sejtméret átlagával, az osztódás és a sejtmegnyúlás egyensúlyára is következtethetünk (5. ábra).

A 2–4 D koncentráció változás hatására az osztódás, a sejtmegnyúlás egyensúlyi folyamatról tanúskodik. Az optimális 2–4 D koncentráció bizonyos méretnagyobbodásra vezet, de ezek nem tekinthetők hiperhidrikus sejteknek, ami néhány tenyészetnél előfordul.

Az IES alacsony koncentrációja főleg a megnyúlást segíti elő, amíg a magasabb koncentrációk az osztódás és a megnyúlás ideális egyensúlyához vezetnek. Amit világosan mutat a kezdeti nagyobb súlynövekedés, ami kis sejtszámmal jár és ez a növekedésintenzitás később meglehetősen visszaesik az osztódás csökkenése miatt. Ez a kísérlet világosan bizonyítja azt, hogy az élettani vizs-

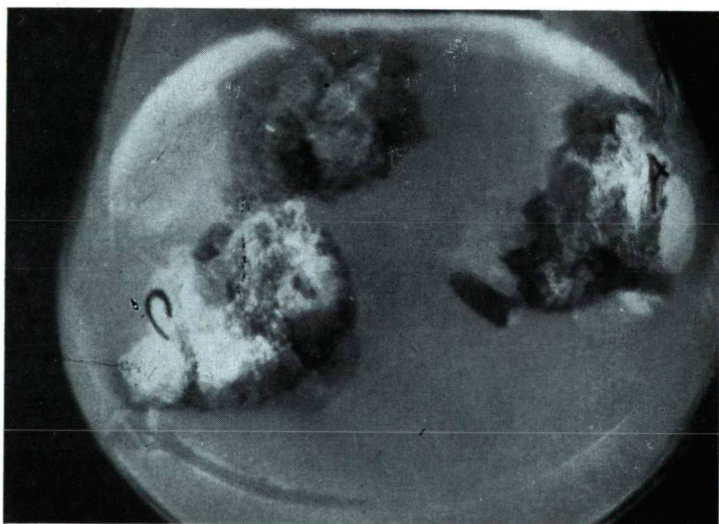


gálatoknál használt alacsony koncentrációjú IES az előbbi bizonyítékok alapján nem megfelelő, mivel a növekedés, különösen rövid tenyésztési időnél nagyrészt a sejt megnyúlásos növekedéséből adódik, ezért az eredmények hamis következtetésekre vezethetnek.

A NES-ra adott növekedési reakció a sejtszám és a sejtméret viszonyában még bonyolultabb, ezen határok tisztázására újabb megfigyelés szükséges. A sárgarépa szövettenyészetnél az IES NES-val nem helyettesíthető.

A differenciáció mértékét vizsgálva meg kell állapítanom, hogy a vizsgált tényezők hatására szervfejlődés nem következett be. Mivel mások [7, 14, 22] hasonló, vagy azonos körülmények közt szervformálást tapasztaltak és az általam használt tenyészetek ezektől abban különböztek, hogy hosszú ideje tenyészetben voltak, ez a tény arra utal, hogy az állati szövettenyészethez hasonlóan feltétlenül különbséget kell tenni a primer és továbboltható tenyészetek között. Mivel ezek a tenyészetek néhány tulajdonságban — így az optimális kiindulási méretben, differenciálódásban — különböznek.

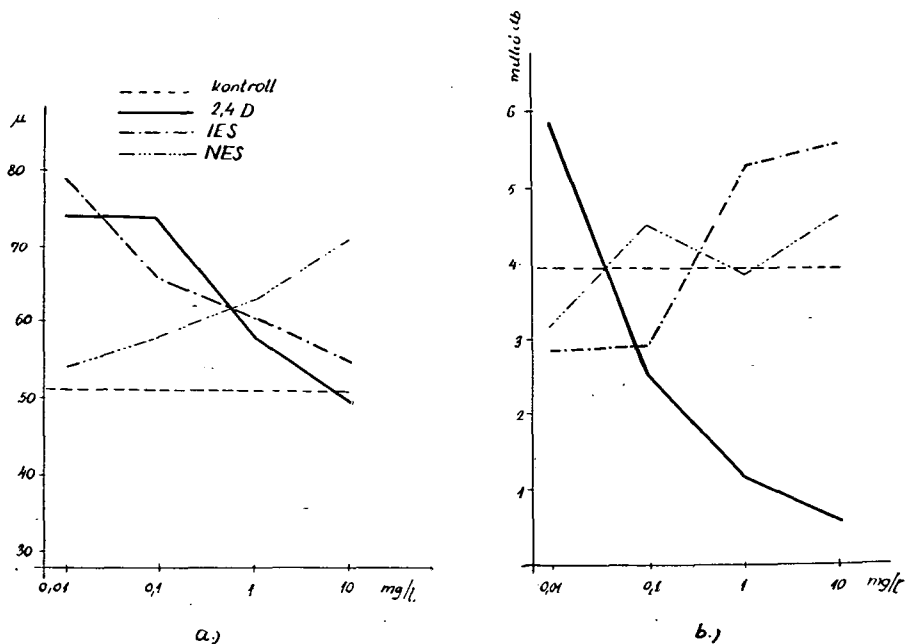
A szöveti differenciálódás bizonyos foka a tenyésztett törzsre és a sárgarépa tenyészetekre általában néhány kivételtől eltekintve [1, 2] jellemző [7]. Ezek közül a tulajdonságok közül, a növesztőanyagok változásától függetlenül állandó jelleggel megtalálhatók a tracheidák. A tracheidák megnyúlt, nem csőalakú sejtek, hanem szabálytalan parenchima-szerű habitussal, fásodott, hálózatosan vastagodott sejtfalúak (6. ábra: a). Általánosan jellemző tulajdonság az is, hogy a sejtek között intercellulárisokat nem találunk, ez a tulajdonság is



4. ábra: 1 mg/l NES tartalmú táptalajon nőtt 40 napos tenyészet.

jellemzi azt a tipikus szövetformát, amit a kallusztenyészetekben lehet megfigyelni, amelyek átmeneti tulajdonságokat mutatnak a parenchima és a meristema tulajdonságok között (Vakuolizáltak, izodiametrikusak, nagy sejtmagvúak, osztódásra képesek, 6. ábra: b). Jellemző még az is, hogy a cellulózfalú szállító részek a tracheidákat kísérik, néha azoktól függetlenül hánccszerű ele-

mek is megjelennek. Ezek a sejtek leginkább a háncsparenchimához hasonlítanak. GAUTHERET a sárgarépa szövettenyésztésénél kollaterális nyílt nyalábról beszél [7]. Ennyire határozott szállítószövetről azonban, véleményem szerint, nem lehet szó. A keresztmetszetben háncs elemeknek (rostacsőnek és kísérősejt) minősíthető szövet, ha hosszmetsetben vizsgáltam, osztódó résznek bizonyult (6. ábra: c, d).



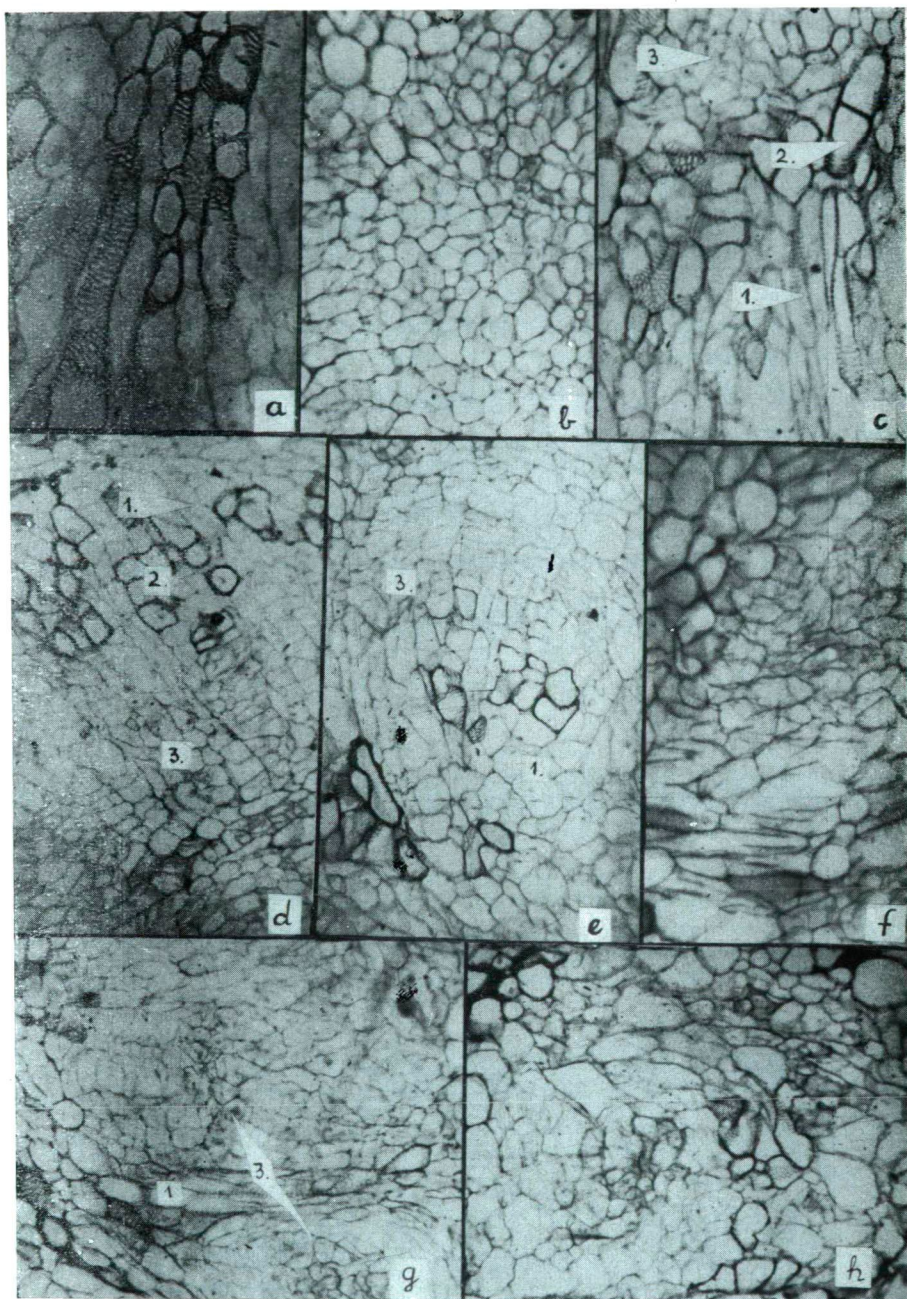
5. ábra: a. a sejtek átlagos mérete 29 napos tenyésztésben,  
b. a sejttség átlaga tenyészetenként 29 napos tenyésztési idő után.

A szállításra módosult szövetréteg nem mindig tartalmaz „kambiumot”. A szövet bármely részében, a központban is, találhatunk rendszertelenül elszórt osztódó sejteket. A fásodott sejtek elhelyezkedésében törvényszerűség nem figyelhető meg. Igen kisméretű kloroplasztisz csak a legkülső sejtsorban fordul elő.

A növesztőanyag nélküli tenyésztésben néhány esetben valóban megfigyeltem nyalábszerű képződményeket, a farész centrálisan, az osztódó rész ennek külső oldalán helyezkedik el (6. ábra: e). A szövet szélével párhuzamosan összefüggő osztódó zóna figyelhető meg. A szaporodás történhet azonban „növesztő pontokkal” is (6. ábra: f). Ezek a nagy ütemben osztódó sejtcsoportok a szövet külső részében találhatók, legtöbbször a szállító elemeket kísérik (6. ábra: g).

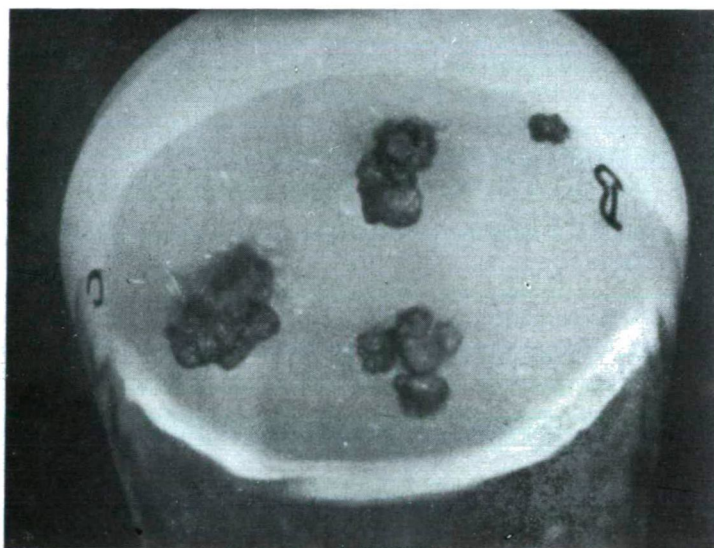
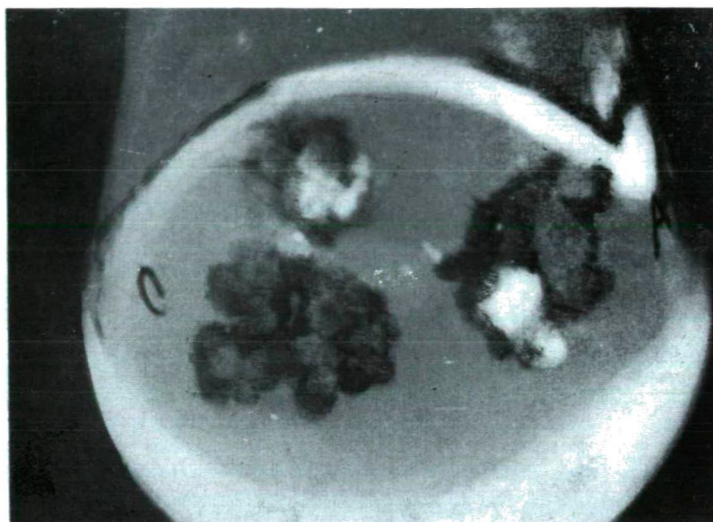
Az IES hatására jellegzetesen megnő a fásodott elemek száma. A növekedés a szállítóelemektől független, mezőkbe tömörült meristematikus sejtekkel, nyalábszerű képződményekkel történik. A szállítókötegek határozottak, erőteljesen megnyúlt, sokszor óriás sejtekkel. Különösen a magas koncentrációjú (10 mg/l) IES hatására képződnek a szövet felszínén, a leírt organizációs pont-





6. ábra: Szöveti differenciálódás 29 napos sárgarépa tenyészetekben:  
 1. cellulózfalú szállítósejtek,  
 2. tracheidák,  
 3. osztódó részek.

hoz hasonló képződmények (6. ábra: h), de ezek nem differenciálódtak szervvé, hanem növekedést eredményeztek. Ugyanennél a koncentrációnál figyeltem meg elég nagy számmal polienergidás sejteket, amelyeket az in vitro tenyésztett állati sejtekben is megfigyelhetünk.



7. ábra: Bogyós szerkezetű tenyészetek:  
a. 1 mg/l IES-t tartalmazó tápfolyadékban,  
b. 1 mg/l 2—4 D-t tartalmazó tápfolyadékban.

A 2–4 diklorfenoxiecetsav tartalmú táptalajon nőtt szövetek hasonlítottak legkevésbé a természetes körülmények között élő növények szaporodásához, bár külön hangsúlyozni szeretném, hogy ezek sem voltak homogének, mert mindig tartalmaztak szállításra módosult sejteket, tracheidákat. A cellulózfalú szállító sejtek nem annyira jellegzetesen megnyúltak, mint az IES tartalmú táptalajon, viszont a tracheidák néhol kifejezetten rostalakúak. A növekedésben aktív zóna azonban, a véletlenből adódó találkozást kivéve, nem függ össze ezekkel a „nyaláb” elemekkel, hanem úgynevezett növesztő pontokat alkot (6. ábra: f). A sejtek többsége osztódik, így az egész sejtöteg igen változatos korú és változatos nagyságú sejteket tartalmaz.

Naftilecetsav tartalmú táptalaj hatására furcsa, az eddigieknál nem tapasztalt rendeződés is előfordul. Gyakoriak az olyan „nyalábok”, ahol az osztódó rész az axilláris oldalon van, ami más növesztőanyagnál nem található meg, a NES-nál minden koncentrációban előfordul. Ez a felépítés azonban nem zárja ki az előzőekben ismertetett elrendeződést sem. A növekedés másik jellegzetes szervezői a növesztő pontok, amelyek mindig a felülethez közel helyezkednek el.

A NES és IES hatásáról meg kell azt jegyezni, hogy mindkét esetben a tracheidák és „hánccselemek” mennyisége a koncentráció emelésével jól megfigyelhetően emelkedik. Ez együtt jár a fokozott növekedésből adódó víz- és tápanyagellátás biztosításával.

Meg kell említenem még egy, a differenciálódás problémájához kapcsolódó – valószínűleg mutációból vagy előzően használt táptalajváltozásból (pl. kókusztéj) adódó esetet, ami világosan mutatja a szövettényeszetekkel végzett munka egyik nagy nehézségét, a tenyészetek stabilizációjának biztosítását is. A kísérletek értékelés közben felfigyeltem arra a tényre, hogy az eredetileg azonos külső alakú szövetek, a növesztőanyag variációjától teljesen függetlenül, két törzsre különültek. Az egyik – amely az eredeti szövettörzsre jellemző – többé-kevésbé sima, kompakt, legfeljebb a felületen tagolt (2., 3., 4. ábra) jól növekvő, az előzőekben ismertetett szöveti szerkezetű. A másik törzs leginkább bogyósnak nevezhető. Szinte szabályos gömböcskék halmazából épül fel (7. ábra). Hasonló differenciációt figyelt meg TORREY és SHIGEMURA a borsó kallusz tenyészetében folyékony táptalajon. Az általuk „omlékony”-nak nevezett szövet magas koncentrációjú élesztőkivonat és kevés 2–4 D hatására keletkezett és auxinmentes táptalajon gyökérré differenciálódott [19].

Az általam kapott sejttörzsek bár morfológiailag hasonlóak, és abban is megegyeznek, hogy a bogyós törzs lassúbb növekedésű, belőlük gyökér egyik táptalajvariáción sem alakult ki. Anatómiailag sem hasonlít ez a sárgarépa törzs a borsótenyészetnél leírtakra. Az ilyen alak a sárgarépa esetében a növesztőpontok aktív működésének eredménye. A keletkezett szövet az eredetihez hasonló, bár a sejtméret kisebb és a szállítóelemek kialakulása nem jellegzetes.

A kísérleti anyagból az a szövettényeszetnél fontos tény is megállapítható, hogy a továbboltható sárgarépa tenyészetnél az optimális kiindulási súly meglehetősen magas, 200 mg körül van. Az 50 mg-os darabok nem vagy alig növekedtek. Kétségtelen az is, hogy a tenyésztéshez használt szövetdarabkák optimális mérete nem csak faji vagy szövettörzsre jellemző tulajdonság, hanem a táptalajtól is függ (A magas IES tartalmú táptalajon viszonylag kis explantátumok is jól nőttek).

Mivel a szövettani vizsgálatok a kísérletekhez használt szövettörzsnél a

szállítóelemek meglétét bizonyították, így a szövet bizonyos fokú polárossággal rendelkezik, amit az összehasonlító vizsgálatoknál feltétlenül figyelembe kell venni, hiszen a táptalaj felületében való elhelyezés iránya a növekedést nagymértékben módosíthatja.

## Összefoglalás

1. A differenciálódásvizsgálatok arra mutatnak, hogy a növényi szövet-tenyésztési technikában is meg kell különböztetni továbbboltható és primér tenyészeteket, mivel a primér tenyészetek a kiinduló növényből magukkal hozott anyagok miatt eltérően viselkednek *in vitro*.

2. IES, NES, 2—4 D eltérő koncentrációban a táptalajon keresztül a növénybe juttatva szervformálást nem eredményezett. A használt vegyületek jelentősen módosították a szöveti felépítést, különösen a növekedés típusait.

3. A használt anyagokra a továbbboltható sárgarépa szövettenyészet növekedésben eltérő módon reagált. Az osztódás és sejtmegegyezés optimális arányát a 10 mg/l IES és 0,01 mg/l 2—4 D biztosította.

4. A használt szövettenyésztésre jellemző a szállítóelemek kialakulása, amelyeknek felépítése a természetes körülmények között nőtt növényekre nem jellemző alakú. Elrendezésük nagyon változatos és nem mutatja a kiindulási növény jellegzetességeit, tracheidákból és megnyúlt kalluszsejtekből áll.

5. A tenyészetek gyarapodása, a szövettenyészeteknél megfigyelt mindhárom növekedési mód variációjának eredménye.

## IRODALOM

- [1] BUTENKO, R. G.: Kultura izolirovannuh tkanyej i kletok rasztenyija. Vesztnik Akademii Nauk SzSzsZR, 2, 76—79, 1963.
- [2] BUTENKO, R. G., JAKOVLENA, Z. M.: Kontroliruennuj organogenez i regeneracija celogo rasztenyija v kulture redifferencirovannoj tkani. Izvesztija Akademii Nauk SzSzsZR. (Szerija biológicseszskaja), 2, 230—242, 1962.
- [3] CAPLIN, S. M.: Effect of initial size on growth of plant tissue cultures. Amer. J. Bot., 50, 91—94, 1963.
- [4] CAPLIN, S. M.: The use of carrot root to study differentiation. Plant. Physiol., 38, 653, 1963. Supplement.
- [5] CAPLIN, S. M.: Variability of carrots to auxin, casein hidrolisate and coconut milk. Amer. J. Bot., 43, 749—754, 1956.
- [6] CLUTTER, M. E.: Hormonal induction of vascular tissue in tobacco pith *in vitro*. Science, 132, 548—549, 1960.
- [7] GAUTHERET, R. J.: Histogenesis in plant tissue cultures. Journal of the National Cancer Institute, 19, 555—590, 1957.
- [8] HILDEBRANDT, A. C.: Tissue and single cell cultures of higher plants as a basic experimental method. In: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. 5 Band Springer-Verlag Berlin—Göttingen—Hidelberg, 1962, 383—421.
- [9] LIPETZ, J.: Calcium and the control of lignification in tissue cultures. Amer. J. Bot., 49, 460—464, 1962.
- [10] LOEWENBERG, J. R., SKOOG, F.: The control of differentiation in tobacco callus by citric acid. Plant. physiol., 37, LXVII., 1962.
- [11] MARÓTI, M.: Izolált steril növényi szövetkultúrák anyagcseréje. V. Biokémiai Vándorgyűlés, 215—224, 1963.
- [12] MILLER, C., SKOOG, F.: Chemical control of bud formation in tobacco stem segments. Amer. J. Bot., 40, 768—773, 1953.
- [13] REINERT, J.: Morphogenesis in plant tissue cultures. Endeavour, 21, 85—90, 1962.



- [14] SKOOG, F., MILLER, C. O.: Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured in vitro. In: Symposium on biological action or growth. Symposia Soc. Exptl. Biol., 11, 118—131, 1957.
- [15] SKOOG, F., TSUI, C.: Chemical control of growth and bud formation in tobacco stem segments and callus cultured in vitro. Amer. J. Bot., 35, 782—787, 1948.
- [16] STEWARD, F. C., MAPES, M. O., KENT, A. E.: Carrot plants from cultured cells: new evidence for the totipotency of somatic cells. Amer. J. Bot., 50, 1963, Suppl.
- [17] STEWARD, F. C., MAPES, M. O., MARS, K.: Growth and organized development of cultured cells. II. Organization in cultures grown from freely suspended cells. Amer. J. Bot., 45, 705—708, 1958.
- [18] STREET, H. E., HENSHAW, G. G.: Cell division and differentiation in suspension cultures of higher plant cells. In: Symposium of the Society for Experimental Biology No: XVII. Cell differentiation. Cambridge. University Press, 234—255, 1963.
- [19] TORREY, J. G., SHIGEMURA, Y.: Growth and controlled morphogenesis in pea root callus tissue grown in liquid media. Amer. J. Bot., 44, 334—344, 1957.
- [20] WETMORE, R. H., RIER, J. P.: Experimental induction of vascular tissues in callus of angiosperm. Amer. J. Bot., 50, 418—430, 1963.
- [21] WIGGANS, S. C.: Growth and organ formation in callus tissues derived from *Daucus carota*. Amer. J. Bot., 41, 321—326, 1954.

## СТЕПЕНЬ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ, РАЗВЕДЕННЫХ IN VITRO

### I. Влияние веществ выращивания на дальше привитые возведенные ткани моркови

*Л. Клужбер*

Автор совершил исследования дифференциации и нарастания племени моркови находящейся в разведении in vitro.

В исследованиях пользовался с 0,01—10 p.p.m., IES, NES 2,4-D логаритмически повышающейся концентрации, на агарной питательной среде, содержащей казеин-гидролизат.

После 40 суточного разведения не испытывал развития органа и не получил гомогенной паренхимы. Дальше привитое разведение ткани моркови характеризует постоянное наличие воздушных отверстий. Но не испытывал правильного образования пучка. Нарастание произошло с помощью точки роста, диффузных делительных клеток или соединенных „камбиальных” слоев, с побегом одной нарастительной формы в различной степени зависимо от ауксин.

Гармоническое соотношение деления и вытягивания клетки обеспечивали 10 p.p.m. и 0,01 p.p.m 2,4-D, где и самая большая была интенсивность нарастания.

В течении разведения племенного не зависимо от изменения питательной среды различались на один ягодной и на один гладкий, твердый ствол.

## DER GRAD DER DIFFERENZIERUNG DER IN VITRO GEZÜCHTETEN PFLANZLICHEN GEWEBE

### I. Die Wirkung von Wuchsstoffen auf verimpfbare Mohrrüben-Gewebekulturen

Von

*L. Klujber*

In an seit mehreren Jahren in vitro gezüchteten Mohrrüben-Stämmen durchgeführten Differenzierungs- und Wachstumsuntersuchungen wurden in logarithmisch zunehmenden Konzentrationen 0,10—10 p. p. m. IES, NES und 2—4 D auf auch Kaseinhydrolysat enthaltenden Agar-Nährboden verwendet.

Eine Organentwicklung war nicht festzustellen und auch ein homogenes Parenchym wurde nach 40-tägiger Züchtung nicht erhalten. Eine typische Eigenschaft der verimpfbaren Mohrrübergewebekultur ist das ständige Vorhandensein der Tracheiden. Eine regelmässige Bündelbildung konnte jedoch nicht beobachtet werden. Das Wachstum erfolgte mit Hilfe von diffus sich teilenden Zellen der Wachstumspunkte oder zusammenhängender „Kambium“-Schichten, wobei in Abhängigkeit von den Auxinen die eine oder die andere Wachstumsform den Vorrang erreichte.

Ein harmonisches Verhältnis von Teilung und Zellstreckung wurde durch 10 p. p. m. IES und 0,01 p. p. m. 2—4 D gesichert, wo auch die Wachstumsintensität die grösste war.

Im Laufe der Züchtung trat — unabhängig von der Veränderung des Nährbodens — Trennung des Kulturstammes in einen beerenförmigen und einen glatten, harten Stamm ein.



## MAGYARORSZÁG SZIKES VIZEINEK ALGOLÓGIAI IRODALMA (1860—1964)

Írta: VÉGHNÉ VARGA IZABELLA

Tudományos kutatómunka végzéséhez feltétlenül szükséges a szakirodalomban való jártasság. Megfelelő bibliográfia hiánya azonban megnehezíti a tájékozódást, mivel így minden egyes kutatónak magának kell összeállítania a témájával kapcsolatos irodalmat. Indokolt tehát az a kívánság, hogy a népgazdaság szempontjából is oly fontos folyó- és állóvizeink életével foglalkozó népes kutatógárda számára mielőbb rendelkezésre álljon a hazai hidrobiológia teljes bibliográfiája. Ennek összeállítását a hidrobiológiai kézikönyvvel egyetemben az MTA Biológiai Osztálya már az 1952. évi munkatervében sürgeti. A kézikönyv 1963-ban elkészült, de a bibliográfia megjelenése még késik. A késcdelem azzal magyarázható, hogy ez a nagy munka csak a kutatók összefogásának lehet az eredménye.

Ehhez kívánok adatokkal szolgálni, amikor a hazai szikes vizek általam összegyűjtött algológiai irodalmát közlöm. Ilyen tárgyú szakkibliográfia ez ideig még nem jelent meg. Adatokat találhatunk GOMBOCZ Endre munkájában, „A magyar növénytani irodalom bibliográfiája” I. és II. kötetében, amely az 1578—1900-ig, illetve 1900—1925-ig megjelent hazai botanikai tudományos irodalmat ismerteti [5, 6]. Ennek a műnek „Moszatok” c. fejezete tartalmaz néhány szikes vízre vonatkozó dolgozatat. Mivel azonban a szikes vizek algológiai kutatásának fellendülése hazánkban az 1930-as években kezdődött, ez a bibliográfia természetesen nem tartalmazhatja a későbbi években megjelent nagyszámú ilyen tárgyú munkát. A Botanikai Közlemények időszakos Repertoriumaiban is találhatunk néhány szikes algológiai közleményt. ENTZ Géza 1940-ben a Hidrológiai Közöny megbízásából összeállította a „Hidrobiológiai irodalom címjegyzéke” c. bibliográfiát [3]. Ez az első olyan irodalomjegyzék, amely a biológusok és hidrológusok számára egyaránt tartalmaz értékes adatokat. Hiánysága azonban az, hogy csak Budapest és közvetlen környékére vonatkozik és a számunkra oly érdekes szikes vizeink algológiai dolgozatait nem közli.

Hazai szikeseink algológiai tanulmányozása viszonylag rövid múltra tekinthet vissza. Az 1900-as évek elejéig kifejezetten szikes tárgyú algológiai dolgozat csak alig néhány jelent meg. Többnyire egyéb botanikai tárgyú közleményben előforduló szikes alga-adatokkal találkozhatunk. A moszatok közül főként a nagyobb termetű *Chara*-félék (amelyeket többen a magasabb rendű növények közé sorolták herbáriumaikban), továbbá a fonalas zöld moszatok és az igen tetszetős külsejű kovamoszatok gyűjtése és meghatározása volt ebben a korszakban elterjedve. Szikes tavaink közül egyedül a Fertő tó, annak is csak a kovamoszatai ismertebbek alaposabban. Ez elsősorban A. GRUNOW-nak, a híres bécsi algológusnak köszönhető, aki korának elismert *Bacillariophyceae*-kutatója volt, s nemcsak sokat algologizált hazánkban, hanem sok kovamoszat-adatot is közölt, elsősorban a Fertő tóból. HAZSLINSZKY Frigyes és KALCHBRENNER Károly algológiai közleményeiben is nagy számban találhatók GRUNOW kovamoszatai. PANTOCSEK József 1912-ben megjelent monográfiájában a Fertő tó *Bacillariophyton*jait teljesen feldolgozta.

Nem jobb a helyzet az alföldi szikes vizek algáinak kutatása területén sem. Elsőként KITAIBEL herbáriumában előforduló algafajokat említhetjük, amelyeket alföldi botanizálásai során jórészt maga gyűjtött a szikes vizekből. Ezeket ISTVÁNNFY Gyula determinálta és közölte. Ugyancsak ISTVÁNNFY Gyula Bihar megyéből is ismertett néhány szikes algát 1882-ben. KÖREN István 1883-ban Szarvas viránya c. művében 21 fajt közöl. Ezeket BORBÁS Vince is felsorolja Békés megye flórája c. munkájában. FRANCÉ Rezső 1896-ban Kecskemét környékéről ír le algákat. FILÁRSZKY Nándor *Chara*-féléket ismertett szikes területekről 1896-ban.

Az említett közlemények közös jellemvonása az 1900-as évek elején megjelent hasonló dolgozatokkal együtt a leíró, szisztematikai jelleg. Ezt az irányzatot csak az 1920-as években kialakult ökológiai szemlélet lendítette ki a holtpontonról. A kutatás fő szempontja most már nem a fajok rendszeres leírása, hanem az algák és a vízi környezet kölcsönös kapcsolatának vizsgálata lett. Ez az irányzat hazánkban is hamarosan tért hódított. Képviselői a 30-as években az ún. „szegedi iskola” tanítványai, akik a Kolozsvárról Szegedre költözött Tudományegyetem Növényteni Intézetében dolgoztak. Közülük úttörő munkásságával KOL ERZSÉBET emelkedett ki, aki professzora, GYÖRFFY ISTVÁN irányításával Szeged és környékének számos szikes vizét kutatta. A szegedi Cserepes sori tó munkaközösségben végzett feldolgozásával példát mutatott a későbbi, hasonló vizsgálatok számára. A szegedi iskola tagjai rajta kívül HORTOBÁGYI TIBOR, KISS ISTVÁN, NAGY ISTVÁN, PÁKH ERZSÉBET, SZABADOS MARGIT és UHERKOVICH GÁBOR, akik a korszerű szemléletű hazai algológia megteremtőinek tekinthetők.

Napjainkban az algakutatás új szempontokkal bővült. A sokoldalú és huzamosabb ideig tartó vizsgálatok kiterjednek a fajok szisztematikájára, ökológiájára mellett a mennyiségi viszonyokra, a víz biológiai termelőképességének megismerésére is. Orvendetesen előrelendítette a szikes vizek kutatását a Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztályának kialakulása. A Szakosztály tagjainak munkaközösségekben végzett vizsgálatai képviselik a legkorszerűbb irányzatot a szikesek kutatásában. A munkaközösség tagjai egy-egy jellegzetes alföldi szikes tavat limnológiailag teljesen feldolgoznak. Ilyen jellegű munka folyt a közelmúltban a szelidi tavon, amelynek eredményeit a róla szóló értékes monográfia dokumentálja. Hasonló komplex vizsgálatokat végeznek a munkaközösség tagjai jelenleg a Kúnfehértó és a kardoskúti Fehértó szikes tavakon is. Csakis az ilyen alapos, sokoldalú kutatás nyújthat segítséget a szikes vizek gyakorlati felhasználásához.

A szikesek algakutatásának rövid történeti ismertetése után a következőkben közlöm a megjelent dolgozatokat a szerzők betűrendes sorrendjében.

1. BODROGKÖZI Gy.: A szegedi Rendezői-tó algavegetációja. *Annal. Biol. Univ. Szegediensis*, I, 1950, 3—19.
2. BORBÁS V.: Békés vármegye flórája. *Érték. a term. tud. köréből*, XI, 1881.
3. CHOLNOKY B.: Egy új meteorpapiros-típusról. *Bot. Közl.*, XXIII, 1926, 132—138.
4. — Adnotationes criticae ad floram Bacillarearum Hungariae IV. Floristisch-ökologische Bacillarien-Untersuchungen in den südlichen Teilen der Ungarischen Tiefebene (Alföld). *Magy. Bot. Lapok* 28, 1929, 100—155.
5. DADAY J.: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. Budapest, 1897, 285—305.
6. DONÁSZY E.: Újabb adatok a Szelidi tó limnológiájához. *Hidr. Közl.* 30, 1950, 104—106.
7. DONÁSZY E., HORTOBÁGYI T., KÁRPÁTI I., MEGYERI J., PÉNZES A., SZEMES G., VARGA L.: Das Leben des Szelider Sees. Die Binnengewässer Ungarns. I. Limnologische Studien an einem natriumkarbonatchloridhaltigen See des Ungarischen Alföld. *Akad. Kiad. Budapest*, 1959.
8. FELSZEGHY E.: A szegedi Fehértó növényzete. *Debreceni Szemle*, 10, 1936, 129—133.
9. FILARSKÝ N.: A Charafélék, különös tekintettel a magyarországi fajokra. Budapest, 1893.
10. — Enumeratio specierum et formarum Characaeum in Reg. Opp. Szeged huts. cogn. et collect. diagnosesque formarum novarum. *Fol. Cryptogamica*, I/10, 1932, 1307—1316.
11. — Chara-félék Szeged vidékén. *Fol. Crypt.* I/4, 1926, 230—235.
12. — Chara-félék Szeged vidékén. *Fol. Crypt.* II/3, 1937, 1055—1068.
13. — Magyarország moszatai. *Növ. Közl.* III, 1904, 3—5.
14. — A Chara crinita Wallr. egy új termőhelye hazánkban és a soltvadkerti szikes tavak néhány más moszatja. *Math. és Term. Tud. Ért.* XL, 1923, 1—15.
15. — Újabb adatok a Chara crinita Wallr. mindkét ivarának magyarországi elterjedéséhez. *Annal. Mus. Hung.* XXI, 1924, 1—31.
16. — Újabb adatok a Chara crinita Wallr. mindkét nemének magyarországi elterjedéséhez. *Math. és Term. Tud. Ért.* XLI, 1925, 132—137.
17. — A Chara-félék monográfiája a Hazánkban eddig megfigyelt fajainak és formáinak eloszlásával. *Math. és Term. Tud. Ért.* LII, 1934, 459—473.
18. FRANCÉ, R.: Kecskemét algái (in Hollós L. Kecskemét múltja és jelene, 1896).
19. GRUNOW, A.: Fertő tavi kovamoszatok (publikálva: *Jahrbuch d. Wiener k. k. Zoolog. Botan. Gesellschaft* 1860., 1862., 1863.).
20. GYÖRFFY I.: Enteromorpha Szegediensis Györfly et Kol n. sp. *Fol. Crypt.* I/6, 1928, 623—624.

21. HALÁSZ M.: *Anabaenopsis hungarica* sp. n. im Phytoplankton des Velenceer Sees in Ungarn. *Borbásia*, I, 1939, 69—71.
22. — A Velencei tó fitoplanktonja. *Bot. Közl.* XXXVII, 5—6, 1940, 251—277.
23. HAZSLINSZKY F.: Magyarhon s társországai moszatviránya. *Math. és Term. Tud. Ért.* V, 1867, 163—181.
24. HORTOBÁGYI T.: Az *Euglena oxyuris* Schmarda és az *E. oxyuris* Schmarda f. minor Defl. hazai előfordulásáról. *Bot. Közl.* XLII, 3—4, 1947, 3—6.
25. — Az *Euglena Ehrenbergii* Klebs hazai előfordulása és bioszociológiai szerepe. *Hidr. Közl.* XXIX, 7—8, 1949, 220—221, 253.
26. — Zwei Bodenblüten auf der Grossen Ungarischen Tiefebene. *Acta Bot.* II, 1—2, 1955, 77—82.
27. — Az algák korszerű rendszertani és cönológiai vizsgálata. *Annal. Biol.* II, 1954, 227—234.
28. — Les nouveaux micro-organismes de l'établissement piscicole de Hortobágy et du lac de Szelid. *Acta Bot.* I, 1—2, 1954, 89—123.
29. — A gázvacuolumok szerepe a Cyanophyceae rendszerezésében. *Bot. Közl.* XLVI, 1—2, 1955, 25—29.
30. — Alföldi halastavak phytocoenológiai viszonyai. *Doktori értekezés tételei, Tud. Min. Biz.* 1—6, 1955.
31. — Új *Chodatella* Magyarországról. *Egri Ped. Főisk. Évk.* I, 1955, 415—417.
32. — The autumnal Mass Death of Fish in the Pond Fehértó, near Szeged, and the Phytocoenosis of the Pond. *Acta Bot.* II, 1—2, 1955, 83—88.
33. — A hortobágyi halastavak két új növényének újabb hazai előfordulása. *Bot. Közl.* XLVI, 3—4, 1956, 302—305.
34. — Une nouvelle Cyanophycée d'un étang poissonneux *Marssoniella* minor Hort. n. sp. *Revue Algologique Nouv. Ser.* II, Paris, 1956, 80—84.
35. — Adatok a Szegedi Fehértó halastavainak mikrovegetációjához. *Egri Ped. Főisk. Évk.* II, 1956, 603—612.
36. — Újabb adatok a Szegedi Fehértó mikrovegetációjához. *Egri Ped. Főisk. Évk.* III, 1957, 341—343.
37. — Algák két hortobágyi halastóból. *Egri Ped. Főisk. Évk.* III, 1957, 345—359.
38. — Relations phylogénétiques entre Cyanophyta *Coelosphaeriaceae*, *Gomphosphaeriaceae* et *Woronichiaceae*. *Acta Bot.*, III, 1957, 11.
39. — Két hortobágyi halastó algáinak kvalitatív analízise. *Hidr. Közl.* 37, 1, 1957, 2—15.
40. — A Hortobágyi Halgazdaság I—II. és VII. számú halastava algáinak kvantitatív vizsgálata. *Hidr. Közl.* 37, 4, 1957, 289—305.
41. — A hortobágyi halastavak algái és a vizsgált halastavak termelőképessége. *Egri Ped. Főisk. Évk.* IV, 1958, 441—461.
42. — A Szelidi szikestó új *Scenedesmus*sáról. *Egri Ped. Főisk. Évk.* IV, 1958, 463—467.
43. — Megjegyzések az *Ankistrodesmus*ok rendszerezéséhez. *Egri Ped. Főisk. Évk.* IV, 1958, 469—472.
44. — Die Lebenswelt des Litorals. (in: E. Donászy: *Das Leben des Szelider Sees*, Akad. Kiad. 1959, 181—206.
45. — Die Lebenswelt des Pelagials. (In: E. Donászy: *Das Leben des Szelider Sees*, Akad. Kiad. 1959, 213—250.)
46. — Die im Szelider See lebenden Algen (exc. *Bacillariophyceen*). (In: E. Donászy: *Das Leben des Szelider Sees*, Akad. Kiad. 1959, 290—300.)
47. — Adatok Magyarország moszataihoz IV. A Szelidi tó algái. *Egri Ped. Főisk. Évk.* VI, 1960, 359—391.
48. — Diagnoses algarum novarum. *Egri Ped. Főisk. Évk.* VI, 1960, 548—550.
49. — A Szelidi szikestó új *Harpochytrium*-fajáról. *Bot. Közl.* XLVIII, 3—4, 1960, 217—223.
50. — Az *Euglena tuba* H. J. Carter neuston vízvirágzása. *Egri Ped. Főisk. Évk.* VI, 1960, 552.
51. ISTVÁNFY GY.: Bihar megye algái. *Magyar Növ. Lapok*, VI, 1882, 37—48.
52. — Kitalabel herbáriumának algái. *Term. Füz.* XIV, 1891, 1—15, 92—93.
53. KALCHBRENNER K.: A szepesi moszatok jegyzéke, (Grunow Fertő tavi kovamoszat-adatai). *Math. és Term. Tud. Közl.* IV, 1866, 345—365.
54. KISS I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja I. Orosháza és környéke. *Fol. Crypt.* II/4, 1938, 217—266.

55. — Néhány Phacus-jelleg rendszertani értékéről. *Annal. Biol. Univ. Szegediensis* I, 1950, 73—90.
56. — Alkati és fejlődéstörténeti vizsgálatok a Phacus genusban. *Annal. Biol. Univ. Szegediensis*, I, 1950, 91—110.
57. — Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. *Magyar Tud. Akad. Biol. és Agrártud. Oszt. Közl.* II, 1950, 53—100.
58. — Meteorobiologischeskoje isszledovanije mikroorganizmov, vizivajuscih cveteniye vodi i sznaga. *Acta Biol.* III, 1952, 159—220.
59. — Az amitotikus sejtosztódás új formáiról. *Biol. Közl.* II, 1954, 83—92.
60. — Meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezeteken. *Hidr. Közl.* 35, 1955, 343—352.
61. — Egy Kirchneriella faj sejtjeinek nagymérvű fragmentációval történő szaporodásáról. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* I, 1956, 117—132.
62. — A növényi mikroszervezetek vízvirágzásos tömegprodukciójának összefoglaló vizsgálata. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* III, 2. rész, 1958, 23—56.
63. — Néhány növényi mikroszervezet tömegprodukciójának meteorobiológiai elemzése. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* III, 2. rész, 1958, 57—72.
64. — A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* IV, 2. rész, 1959, 3—37.
65. — Adatok a Szeghalom környéki szikes vizek mikrovegetációjához. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* IV, 2. rész, 1959, 39—66.
66. — Synoptische meteorobiologische Analyse der Massenproduction einiger pflanzlichen Mikroorganismen. *Acta Biol.* IX, 1959, 317—342.
67. — Az inaequalis sejtosztódás új formája és a plazma nagymérvű granulálódása a Nautococcus-félék körében. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* V, 2. rész, 1960, 3—21.
68. — Vizsgálatok a hazánkban észlelt Nautococcus-félék körében. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* V, 2. rész, 1960, 23—38.
69. — A szőkealmi Sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* V, 2. rész, 1960, 39—72.
70. — Verschiedene Formen der inäquale Zellteilung bei einigen einzelligen Pflanzenarten. *Acta Biol. Univ. Szegediensis*, VI, 1960, 57—70.
71. — Az Orosháza-környéki szikes vizek mikrovegetációjának vizsgálata. *Szántó-Kovács Múzeum Évk.* 1960, 225—256.
72. — Az Ankistrodesmus-félék nagymérvű variabilitásáról, különös tekintettel a csomószerűen kiszélesedő (nodosus) sejtek képződésére. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* VI, 2. rész, 1961, 3—35.
73. — A synoptic meteorological analysis on plant microorganisms with special reference to the form variations of *Lepocinclis fusiformis*. *Acta Bot.* VII, 1961, 81—92.
74. — Az egyenlőtlen sejtosztódás szerepe a Phacus Wettsteinii Drez. alak- és felépítésbeli variabilitásában. *Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közl.* 1963, 3—24.
75. — Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. *Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl.* 2. rész, 1963, 43—82.
76. Kot. E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához I. *Szeged és környéke. Fol. Crypt.* I/2, 1925, 65—88.
77. — Wasserblüte der Sodeteiche auf der Nagy Magyar Alföld I. *Arch. f. Prot. kde*, 66, 1929, 515—522.
78. — Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. *Monographische Bearbeitung der Algenvegetation des Cserepes-sor Sees I. Teil. Verh. int. Ver. Limnol.* Stuttgart, 1930, 103—157.
79. — Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatvegetációjához II. *Acta Biol. Szegediensis* II, 1, 1931, 46—62.
80. — Sárga vízvirágzás székes tavon. *Magyar Biol. Int. Oszt. Munk.* IV, 1931, 271—278.
81. — Algológiai és hidrobiológiai vizsgálatok a Szarvas környéki rizstelepeken. I. *Ann. Mus. Hung. Ser. nova*, V, 1954, 49—104.
82. — Komparative algological und hidrobiological im Szarvas. *Acta Bot.* II, 3—4, 1955, 309—363.
83. KÖREN I.: Szarvas viránya. A békési ág. hitv. ev. egyhm. patrónusa alatt álló szarvasi főgimnázium évi jelentése 1882—83-ról, 1883, 52.

84. NAGY I.: Szeged környék három szikes vize phytoplanktonjának kvantitatív vizsgálata. *Acta Biologica*, IV, 2, 1937, 208—238.
  85. PANTOCSEK J.: Fertő tó kovamoszat-viránya 1912. évben, Pozsonyi T. Egylet Közl. XXII, 1912, 3—48.
  86. H. PÁKH E.: Über die priodischen Veränderungen des Saproplanktons einer Lache aus der Umgebung von Szeged. *Verh. d. Int. Vereinigung f. theor. u. angewandte Limnol.* V. Stuttgart, 553—593.
  87. SCHEITZ A.: Talajflóra vizsgálatok I. Dorozsmai Nagyszék. *Fol. Crypt.* I, 1928. 627—634.
  88. SZABADOS M.: Euglena vizsgálatok. *Acta Biol.* IV, 1, Szeged, 1936, 49—95.
  89. — A Fehértó Volvocales és Flagellata vegetációja. *Hidr. Közl.* 39, 1949, 212—219.
  90. — Vízvirágzás Szeged környékén. *Hidr. Közl.* 30, 1950, 200—202.
  91. — Adatok az Euglena granulata (Klebs) Lemm. fejlődéséhez. *Annal. Biol. Univ. Szegediensis*. I, 1950, 111—115.
  92. — A kiskunhalasi Nagy Sóstó és Fehértó algavegetációja. *Hidr. Közl.* 32, 1952, 91—95.
  93. SZEMES G.: Die Lebenwelt des Litorals (Im: E. Donászy: Das Leben des Szelider Sees.) *Akad. Kiad.* 1959, 181—201.
  94. — Die Lebenwelt des Pelagials (Im: E. Donászy: Das Leben des Szelider Sees.) *Akad. Kiad.* 1959, 251—269.
  95. — Die Pflanzenwelt des Szelider Sees (Im: E. Donászy: Das Leben des Szelider Sees.) *Akad. Kiad.* 1959, 301—360.
  96. UHERKOVICH G.: Adatok a zsombói erdő lápjainak mikrovegetációjához. *Bot. Közl.* 49, 1962, 238—245.
  97. UNGER E.: Velencei tó fitoplanktonjára vonatkozó kvantitatív vizsgálatok a vízben leggyakoribb nannoplankton szervezetekről. *Verh. d. Int. Ver. f. Limnol.* Innsbruck, 1925, 428—435.
  98. V. VARGA I.: Adatok a szegedi Fehértó növényi mikrovegetációjához. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 1956, 169—179.
  99. — Adatok a kopáncsi rizstelep mikrovegetációjához. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 2. rész, 1957, 115—123.
  100. — Újabb adatok a kopáncsi Rizsnemesítő Telep rizsvetéseinek vízi mikrovegetációjához. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 1958, 2. rész, 141—148.
  101. — Újabb adatok a szegedi Fehértó növényi mikroszervezeteinek ismeretéhez. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 1959, 2. rész, 67—73.
  102. — Adatok a kisteleki Nagyszéktó phytoplanktonjához. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 1960, 2. rész, 85—98.
  103. — Újabb adatok a kisteleki Nagyszéktó növényi mikroszervezeteihez. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 1961, 2. rész, 77—84.
  104. — Kultúrhatás a Szegedi Fehértó őszikesének mikrovegetációjában. *Szegedi Ped. Főisk. Évk.* 1962, 2. rész, 69—81.
  105. — A domaszéki Nagyszéksóstó mikrovegetációjának vizsgálata. *Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl.* 1963, 2. rész, 83—93.
- Végezetül köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik a bibliográfia összeállításában segítségemre voltak, elsősorban Dr. KOL Erzsébetnek, aki gazdag algológiai katalógusát rendelkezésemre bocsátotta és szóbeli irányításával is a segítségemre volt. Hálásan köszönöm Dr. KISS István, Dr. HORTOBÁGYI Tibor, Dr. SZABADOS Margit és Dr. DONÁSZY Ernő támogatását, akik az ide vonatkozó irodalom közlésével hozzájárultak a bibliográfia lehetőséjéhez.

#### IRODALOM

- [1] DONÁSZY, E.: Az alföldi szikes tavak limnológiai kutatása. *Hidr. Közl.* 36, 2, 1956, 129.
- [2] ENTZ, B.: A hidrobiológiai irodalomról. *Hidr. Közl.* 39, 6, 1959, 748.
- [3] ENTZ, G.: Hidrobiológiai irodalom címjegyzéke. Budapest, 1—14.
- [4] FILARSZKY, N.: Magyarország moszatai. *Növ. Közl.* 1904, 12—14.
- [5] GOMBOCZ, E.: A magyar növénytan irodalom bibliográfiája 1578—1900. Budapest, 1939, 360.
- [6] GOMBOCZ, E.: A magyar növénytan irodalom bibliográfiája 1901—1925. Budapest, 1936, 440.

## АЛГОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА О ЗАСОЛЕННЫХ ВОДАХ ВЕНГРИИ

*Вёгнэ, И. Варга*

В работе автор доставляет данные для планируемой венгерской гидробиологической библиографии. Она знакомит нас с главными направлениями алгологических исследований со второй половины XIX века до наших дней, потом перечисляет работы об алгах засоленных вод Венгрии по алфавитному порядку авторов.

## DIE ALGOLOGISCHE LITERATUR DER SODAHALTIGEN GEWÄSSER UNGARNS (1860—1964)

Von

*Frau I. Végh*

Verfasserin liefert in ihrer Arbeit Daten zu der geplanten ungarischen hydrobiologischen Bibliographie. Sie bespricht die Hauptrichtungen der algologischen Forschungen von der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts bis auf unsere Tage, dann werden in alphabetischer Ordnung jene Arbeiten aufgezählt, die sich mit den Algen der ungarländischen sodahaltigen Gewässer befassen.

## ÚJABB ADATOK A SZAPORCAI HOLTÁGAK CÖNOLÓGIAI ÉS FLORISZTIKAI ISMERETÉHEZ

Írta: VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND\*

### Bevezetés

Adatok drávamenti holtágak cönológiai és florisztikai ismeretéhez című tanulmányunkban [3] jeleztük, hogy a drávamenti holtágak cönológiai és florisztikai vizsgálatát folytatni fogjuk. Újabb vizsgálataim eredményeit a következőkben ismertetem.

A terület, ahol a növényföldrajzi kutatásokat végeztem, az Ormánság egy kis falujának, Szaporcának határa (1. ábra), ahol a Dráva és a Feketevíz holtágai, valamint más eredetű egyéb állóvizek találhatók. A táj változatossága, a sokféle eredetű és nagyságú víz, a forgalomtól való jelentékeny távolság miatt nem kutatott volta indított további vizsgálódásokra.

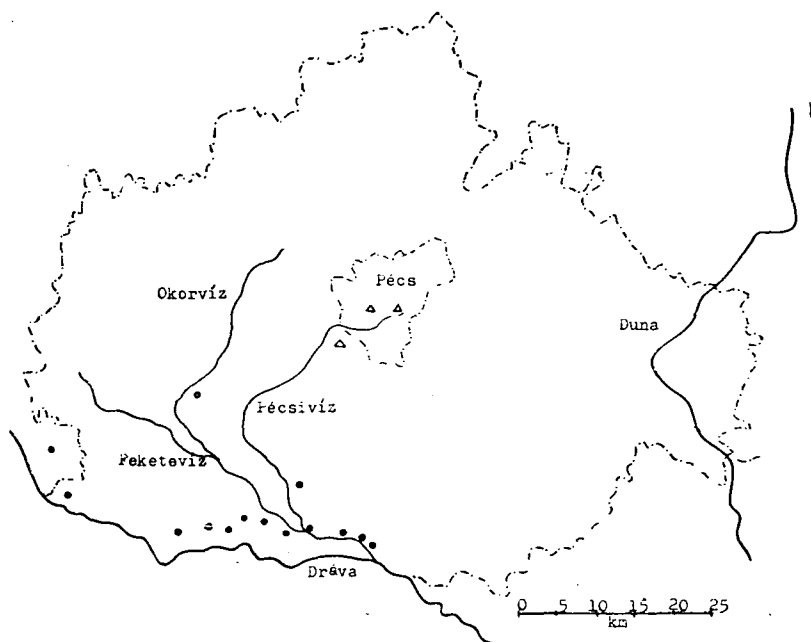


1. ábra.

Szaporca a Drávához vezető útról. Jobbra a Pécsivíz nyárfása

\* Tanárképző Főiskola, Növényteni Tanszék, Pécs. A Tanárképző Főiskolák 1964. május 8-án Szegeden rendezett Tudomány Ülésszak-án tartott előadás.

Ez a megjegyzés nem vonatkozik a Drávasík egészére, amelyet 1799 óta rendszeresen kutatnak (KITAIBEL Pál, NENDTVICH Tamás és Károly, MÁJER MÓRIC, JANKA Viktor, BORBÁS Vince, SIMONKAI Lajos, LYKA Károly, BOROS Ádám, ZSÁK Zoltán és HORVÁT Adolf Olivér) és közölnek florisztikai adatokat mintegy 40 falu határából [1]. Azonban kimaradt éppen a Dráva mellett egy 20 km hosszú és majdnem 10 km széles sáv, ahol az említett szerzők közül senki sem járt. Ez az a terület, amiről most szó esik (2. ábra).



2. ábra

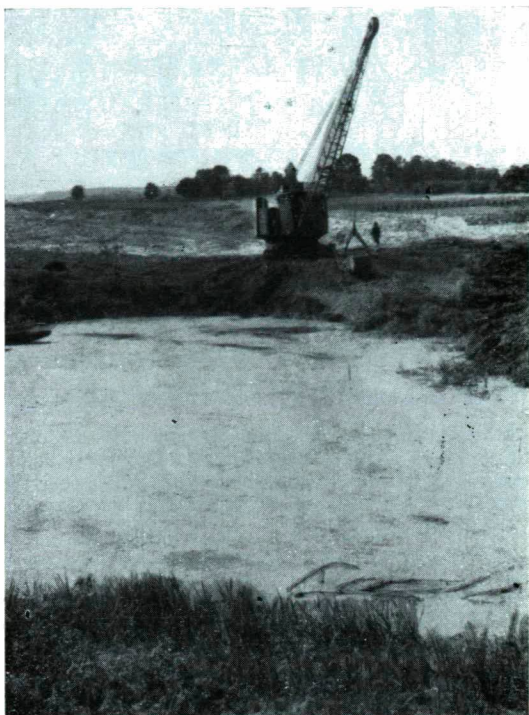
Az *Acorus Calamus* L. termőhelyei Baranyában

● = itt először közölt termőhelyek. △ = régi termőhelyek, Az új termőhelyek a Drávasíkon: Lákócsa, Felsőszentmárton, Zaláta, Piskó, Vejtő, Hirics, Kisszentmárton, Cún, Szaporca, Drávacsehi, Drávapalkonya és Drávaszabolcs a Dráva illetve a Feketevíz mellől, Sumony az Okorvíz és Kőrös a Pécsi-víz mellől.

A vizsgálati terület ki is terjedt, mert a Kisince-tó és a Sárga-víz növényzetének kutatására tavaly nem kerülhetett sor. Az eredmény teljességéhez ez nagymértékben hozzájárult.

Az egyes területek vizsgálatánál felhasználtam az előző vizsgálatok eredményeit [3], így szélesebb alapot fektethettem következtetéseimre, jobban meg-alapozhattam megállapításaimat. A vizsgált terület nem teljesen azonos, mert időközben eltűnt a Kenderáztató (3., 4. ábra), ugyanis keresztülvezették rajta a Feketevizet. A mederát helyezés következtében a faluból elkerült a szennyes Pécsi-víz, amivel az árvízveszély is csökkent. Ezzel egy érdekes állóvíz tűnt el, melynek színét előbb vastagon borította a *Wolffia*. A nagytömegű vízidara le-folyt a Feketevízen, bekerült a Drávába. A *Wolffia* nem pusztult ki a vizsgált területről, mert három másik vízben továbbra is tenyészik.





3. ábra.

A Kenderáztató lecsapolásán dolgozik a kotrógép. A víz színét vastagon borítja a vízidara.  
Elöl kálmos telep



4. ábra.

A Kenderáztatón átvezették az új csatornát

## A vizsgált tavak rövid jellemzése

### Kis-Kenderáztató

Az előző tanulmányunkban [3] erről a tavacsokról név említése nélkül írtam. A volt Kenderáztató mellett találjuk, víztükre mintegy 10 m átmérőjű, relatív magassága a talajszinttől —1 m körüli. A tereprendezés következtében elhőrdták a déli és keleti határáról a magas gátat, ennek következtében kiszáradása valószínű. A talajvízszint mélyebb a tavacska fenekénél. Sekély vizű. Jó lenne megmenteni a pusztulástól, érdekes, ritkaságnak számító növényzete miatt, mint amilyen a *Wolffia-s Lemno-Utricularietum*, az *Acorus-os Scirpo-Phragmitetum*.

### Kistavak

A Kistavak sorozat tagjai a Feketevíz régi, elhagyott medrének maradványai. Ott, egy mástól ma már független tavacska, melyek mind egymástól eltérő tulajdonságot mutatnak, még florisztikai és cönológiai szempontból is, amiből a régi feldarabolódásra lehet következtetni. A sorozat 5. tagját még nem volt módomban részletesen megvizsgálni. Az egyes tavacska szélessége a 20 m-t alig haladja meg, hosszúságuk természetesen különböző. Önálló mindegyik, felszíni vízfolyás csak az 5.-nél lehet. Homok talajon találhatók, partjuk meredek. Talajvízből ráplálkoznak. Vizüket részben öntözésre használják, szivattyúzással. Érdekes a Kistavak 3. *Hydrocharis*-os, a Kistavak 4. *Spirodela-s Lemno-Utricularietum*-a.

### Sárga-víz

A Sárga-víz a Dráva itteni, mintegy 16 km hosszú morotvarendszerének egyik darabja. Hosszan nyúlik el É—D irányban. Partján nagyobb kiterjedésű az erdő (*Salicetum albaefragilis*, *Quercu-Ulmetum hungaricum populetosum*). A morotva többi részétől hatalmas nádas (*Scirpo-Phragmitetum medioeuropaeum*) választja el. Vizét *Hydrochari-Stratiotetum* borítja, túlnyomóan *Stratiotes*-szel.

### Kisince tó

A Kisince tó (5. ábra) a legnagyobb a Dráva itteni morotvái közül. Fás partszegélye keskeny, kevés helyen szélesedik valamelyest, de ott sem nevezhető erdőnek. A morotva területének közel a fele nádas (*Scirpo-Phragmitetum medioeuropaeum*), ezen kívül a vizet a kolo-kán borítja. Növényföldrajzi tekintetben legérdekesebb a Ny-i part keskeny, nádmentes, lankás lejtőjű, részben homokos, részben iszapos fenekű szegélye, ahol egymás mellett, egymás fedésében, mozaikszerűen, változatosan helyezkednek el kicsiny területen, kis kiterjedésben, ritka florisztikai elemeket tartalmazó asszociációk. (*Hydrochari-Stratiotetum*, *Myriophyllo-Potametum*, *Trapo-Nymphoidetum*, *Scirpo-Phragmitetum*.)

## A holtágak növénytársulásai

### 1. *Lemno-Utricularietum*

SOÓ 1928.

Nó			1	2	3	4	K
Kozm	HH	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	+	+	+	5	V.
Euá	HH	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	—	2	5	—	III.
Cp	HH	<i>Utricularia vulgaris</i>	—	3	+	—	III.
Atl-med	HH	<i>Wolffia arrhiza</i>	5	—	—	—	I.
Eu	HH	<i>Carex elata</i>	—	+	—	—	I.
Eu-med	HH	<i>Ceratophyllum submersum</i>	—	+	—	—	I.
Kozm	HH	<i>Lemna gibba</i>	+	—	—	—	I.
Kozm	HH	<i>Lemna minor</i>	—	—	+	—	I.
Kozm	HH	<i>Lemna trisulca</i>	—	—	+	—	I.
Kozm	HH	<i>Phragmites communis</i>	+	—	—	—	I.
Euá	HH	<i>Salvinia natans</i>	+	—	—	—	I.
Euá	HH	<i>Oenanthe aquatica</i>	—	+	—	—	I.

A felvételek adatai:

1. Kis-Kenderázató	1963. aug. 7., 5×5 m
2. Kistavak 1.	1963. júl. 15., 3×2 m
3. Kistavak 2.	1963. júl. 15., 5×5 m
4. Kistavak 3.	1963. júl. 15., 5×5 m

Flóraelem spektrum: Eu 16,6%, Euá 25%, Kozm 42%, Cp 8,3% Atl-med 8,3%.

Érdekes kialakulású a Kis-Kenderázatóban ez az asszociáció, mert a *Wolffia* úgyszólván egyeduralkodó, és teljesen beborítja a víz színét, a megtalálható *Lemna gibba* és a *Spirodela* nagyon alárendelt szerepet játszik. A vízmélység 1 m-ig. A Kistavak 2-ben a *Hydrocharis* az uralkodó, míg a Kistavak 3-ban a *Spirodela* olyan mértékben, hogy nem sikerült mást felfedezni közte. A vízmélység 1 m körüli.

## 2. *Hydrochari-Stratiotetum*

(LANGENDONCK 1935) KRUS. & VIEGER 1937.

No			1	2	3
Euá	HH	<i>Stratiotes aloides</i>	+	5	5
Euá	HH	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+	+	+
Kozm	HH	<i>Lemna trisulca</i>	+	+	+
Kozm	HH	<i>Ceratophyllum demersum</i>	—	+	+
Eu-med	HH	<i>Ceratophyllum submersum</i>	—	+	+
Kozm	HH	<i>Lemna minor</i>	—	+	+
Euá	HH	<i>Salvinia natans</i>	—	+	+
Cp	HH	<i>Utricularia vulgaris</i>	—	+	+
Euá	HH	<i>Nymphoides peltata</i>	—	—	+

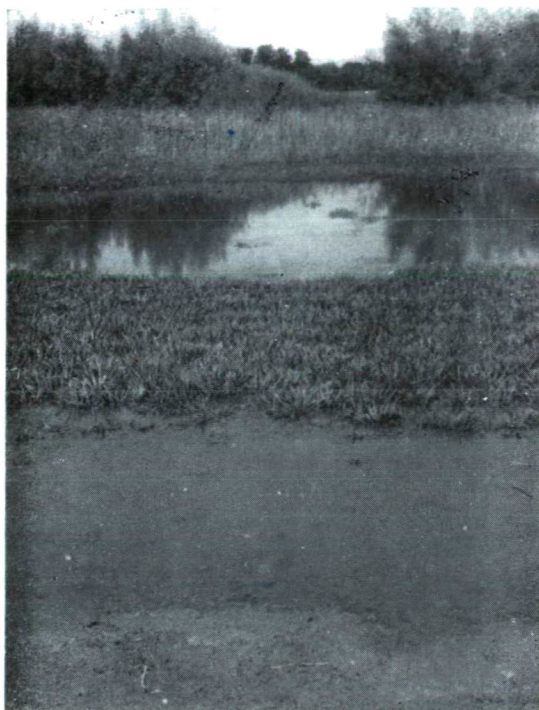
A felvételek adatai

1. Kistavak 4.	1963. júl. 15. 5×5 m
2. Sárga-víz	1963. júl. 15. 5×5 m
3. Kisince tó	1963. júl. 15. 5×5 m

Flóraelem spektrum: Kozm 33%, Eu-med 11%, Euá 45%, Cp 11%.

A Sárga-vízben és a Kisince tóban is a nyílt víz színét teljesen beborítja a *Stratiotes*. A vizek szélessége 100 m-nél nagyobb, hosszúságuk mintegy kilométeres. A kísérő növényzetet alig lehet megtalálni a kolokán között. Az 1 m-nél mélyebb vizet szereti. Hosszú gyökerével az aljzathoz kötött, de erős szél nyomására az eddig tömött állomány felszakadozik, kisebb nyílt vizek keletkeznek. Indája rövid, levélhosszúságú. A *Stratiotes* erősen agresszív növény, más növények jelenlétét megnehezíti, vagy kiirtja őket, kemény, tövises levele szétszaggatja a nagyobb levéllemezű növények leveleit, tömören összezáruló állománya a napfényt veszi el az alámerültek elől. Agresszivitására jellemző, hogy a Kisince tó pár éve még halastó volt, most pedig elszaporodása miatt még a horgászás is nehézségekbe ütközik, halászni egyáltalán nem lehet, s a régebbi hatalmas *Trapa*-állományból alig néhány tő maradt, kiszorította, pedig az-

előtt ebből a tóból halászták étkezésre a sulymot. A tó nagyon érdekes és ritka növényeit a kisebb, szabadon maradt víztükrök rejtik, partok közelében, sekélyebb helyeken.



5. ábra.

A Kisince-tó kolokánnal

### 3. *Myriophyllo*—*Potametum*

SOÓ 1934.

No			1	2	3	4	5	6	A—D	K
Kozm	HH	<i>Myriophyllum spicatum</i>	5	5	5	1	1	1	1—5	V.
Kozm	HH	<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	—	+	3	—	—	+—3	III.
Euá	HH	<i>Oenanthe aquatica</i>	—	—	—	+	+	+	+	III.
Cp	HH	<i>Utricularia vulgaris</i>	—	—	—	—	2	2	2	II.
Cp	HH	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	—	—	—	+	—	1	+—1	II.
Euá	HH	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	—	—	—	—	1	+	+—1	II.
Euá	HH	<i>Batrachium circinatum</i>	—	—	—	—	+	+	+	II.
Kozm	HH	<i>Hippuris vulgaris</i>	—	—	—	—	+	+	+	II.
Kozm	HH	<i>Lemna trisulca</i>	—	—	+	—	+	—	+	II.
Kozm	HH	<i>Najas marina</i>	—	—	—	+	+	—	+	II.
Kozm	HH	<i>Potamogeton natans</i>	—	—	+	+	—	—	+	II.
Euá	HH	<i>Salvinia natans</i>	—	—	—	—	+	+	+	II.
Kozm	HH	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	—	—	—	+	+	—	+	II.
Euá	HH	<i>Stratiotes aloides</i>	—	—	—	—	+	+	+	II.

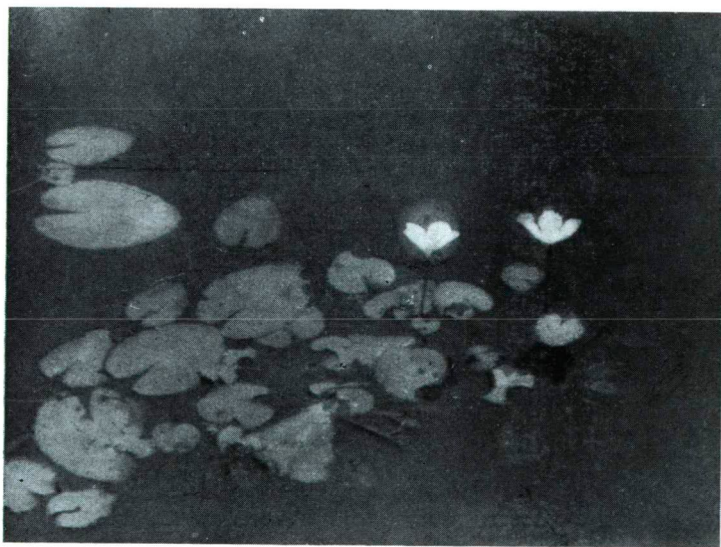
Accidentalis fajok: Eu. HH. *Batrachium trichophyllum* (5), Eu. HH. *Ceratophyllum submersum* (4), Kozm. HH. *Elatine triandra* (5), Kozm. HH. *Lemna minor* (4), Euá. HH. *Nymphoides peltata* (5), Kozm. HH. *Potamogeton crispus* (4), Kozm. HH. *Potamogeton pectinatus* (5), Medit. HH. *Trapa natans* (5) és Cp. HH. *Wolffia arrhiza* (4).

A felvételek adatai:

1. Kerek-tó	1962. nov. 7.	5×5 m
2. Kerek-tó	1962. nov. 7.	5×5 m
3. Kerek-tó	1962. nov. 7.	2×2 m
4. Kerek-tó	1963. aug. 26.	5×5 m
5. Kisince tó	1963. jún. 4.	5×5 m
6. Kisince tó	1963. júl. 15.	2×2 m

Flóraelem spektrum: Eu 8,7%, Euá 26,2%, Kozm 47,8%, Cp 8,7%, Mediterran 4,3%, Atl. med 4,3%. Különösen magas a kozmopolita elemek aránya.

Vízmélység a felvételi helyeken 1 m-ig. A Kerek-tóban florisztikai szempontból meglehetősen egyhangú, annál színesebb a Kisince-tóban a növényzet. Ritkább fajai közül említésre méltó a *Najas marina* L., a nagy tüskés-hínár, az *Elatine triandra* SCHKUHR., a kételtű látonya, a *Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Ktze, a tündérfátyol (6. ábra), a *Hippuris vulgaris* L., a vízi lófark (7. ábra).



6. ábra.  
Tündérfátyol a Kisince-tóban





7. ábra.  
Vízilófark a Kisince-tóban

#### 4. *Parvipotamo—Zannichellietum*

(BAUMANN 1921) KOCH 1926.

No			1	2
Eu	HH	<i>Batrachium trichophyllum</i>	4	+
Kozm	HH	<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	+
Kozm	HH	<i>Lemna trisulca</i>	+	+
Eu-med	HH	<i>Ceratophyllum submersum</i>	—	2
Kozm	HH	<i>Alisma lanceolata</i>	—	+
Eu-med	HH	<i>Butomus umbellatus</i>	—	+
Kozm	HH	<i>Glyceria fluitans</i>	—	+
Cp	HH	<i>Glyceria maxima</i>	—	+
Kozm	HH	<i>Lemna gibba</i>	—	+
Kozm	HH	<i>Lemna minor</i>	—	+
Euá-med	HH	<i>Oenanthe aquatica</i>	—	+
Kozm	HH	<i>Potamogeton crispus</i>	+	—
Kozm	HH	<i>Potamogeton pectinatus</i>	—	+
Atl-med	HH	<i>Wolffia arrhiza</i>	—	+
Kozm	HH	<i>Zannichellia palustris</i>	+	—

Mindkét felvétel a „Csécsi-gödör”-ben (8. ábra) készült, az első 1962. nov., a második 1963. július 15-én. Vízmélység 1 m-ig.

Flóraelem spektrum: Kozm 60%, Eu-med 13,3%, Eu 6,6%, Euá-med 6,6%, Atl-med 6,6% és Cp 6,6%.

A ritkább növények közül a *Potamogeton pectinatus* L., a fésűs békaszőlőt emelem ki.

### 5. *Nymphaeetum albo-luteae*

NOWINSKI 1928.

Euá	HH	<i>Nuphar luteum</i>	2
Eu-med	HH	<i>Nymphaea alba</i>	2
Cp	HH	<i>Utricularia vulgaris</i>	1
Eu-med	HH	<i>Ceratophyllum submersum</i>	+
Euá	HH	<i>Hydrocharis morsus-renae</i>	+
Kozm	HH	<i>Potamogeton natans</i>	+
Kozm	HH	<i>Phragmites communis</i>	+
Euá	HH	<i>Salvinia natans</i>	+

A Kistavak 1-ben találtam (1963. júl. 15.), kis kiterjedésben (2×2 m).  
Flóraelem spektrum: Euá 37,5%, Eu-med 25%, Kozm 25% és Cp 12,5%.

### 6. *Trapo—Nymphoidetum*

OBERDORFER 1956

No			1	2	3
Euá	HH	<i>Nymphoides peltata</i>	4	3	2
Kozm	HH	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	+	2
Euá	HH	<i>Salvinia natans</i>	+	+	+
Euá	HH	<i>Stratiotes aloides</i>	+	+	+
Kozm	HH	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	—	+
Kozm	HH	<i>Ceratophyllum demersum</i>	—	+	+
Eu	HH	<i>Ceratophyllum submersum</i>	—	+	+
Euá	HH	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+	—	+
Kozm	HH	<i>Lemna trisulca</i>	+	—	+
Cp	HH	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+	+	—
Euá	HH	<i>Oenanthe aquatica</i>	—	+	+
Cp	HH	<i>Utricularia vulgaris</i>	1	—	—
Kozm	HH	<i>Najas marina</i>	+	—	—
Kozm	HH	<i>Najas minor</i>	—	+	—
Eu	HH	<i>Nymphaea alba</i>	—	+	—
Kozm	HH	<i>Potamogeton pectinatus</i>	+	—	—
Kdzm	HH	<i>Potamogeton crispus</i>	—	+	—
Kozm	HH	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	+	—	—
Medit	HH	<i>Trapa natans</i>	+	—	—

A felvételek adatai:

1. Kisince-tó 1963. júl. 15. 2×2 m
2. Kisince-tó 1963. júl. 15. 2×2 m
3. Kisince-tó 1963. júl. 15. 3×3 m

Flóraelem spektrum: Kozm 47,4%, Euá 26,3%, Eu 10,5%, Cp 10,5% és Medit 5,2%. Vízmélység 1 m-ig. A ritkábban előforduló növények közül a *Najas minor* ALL., a kis tüskéshinárt emelem ki. Ez a terület egyébként a legtöbb egyéni vonást felmutató hely, a közeli többi asszociációval (*Hydrochari-Stratiotetum*, *Myriophyllo-Potametum*, *Scirpo-Phragmitetum*) együtt.



8. ábra.

A Csécsi-gödör kettős medencéje

7. *Scirpo—Phragmitetum*  
*medioeuropaeum*

KOCH 1926  
Tx. 1941

No			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
Cp	HH	<i>Glyceria maxima</i>	2	3	2	—	—	+	—	—	—	+	+—3	III.
Eu	HH	<i>Carex elata</i>	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+	III.
Euá-med	HH	<i>Oenathe aquatica</i>	—	—	+	+	—	+	+	—	+	—	+	III.
Kozm	HH	<i>Phragmites communis</i>	—	—	—	4	+	+	—	4	—	—	+—4	II.
Kozm	HH	<i>Typha latifolia</i>	—	—	—	—	—	—	2	+	—	4	+—4	II.
Euá-med	HH	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	—	—	—	—	+	—	2	+	—	—	+—2	II.
Euá-med	HH	<i>Sparganium ramosum</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	II.
Kozm	HH	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+—1	II.
Eu-med	G—HH	<i>Iris pseudacorus</i>	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	II.
Atl-med	HH	<i>Wolffia arrhiza</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	II.
Trop K-Ázs	HH	<i>Acorus calamus</i>	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1—2	I.
Kozm	HH	<i>Glyceria fluitans</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	I.
Cp	HH	<i>Typha angustifolia</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	2	—	+—2	I.
Euá	HH	<i>Nymphoides peltata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	I.
Cp	HH	<i>Utricularia vulgaris</i>	—	—	—	1	+	—	—	—	—	—	+—1	I.
Kozm	H	<i>Calystegia sepium</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
Cp	G	<i>Equisetum palustre</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	I.
Euá	HH	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	I.
Euá	H—HH	<i>Lythrum virgatum</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I.
Euá	HH	<i>Salvinia natans</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	I.
Kozm	HH	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	I.
Euá	HH—H	<i>Mentha aquatica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	I.
Cp	HH	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	I.



Accidentalis fajok: Eu-med. HH. *Butomus umbellatus* (3), Euá. HH. *Carex riparia* (2), Kozm. HH. *Carex pseudocyperus* (5), Kozm. Th. *Cyperus flavescens* (9), Euá. Th. *Cyperus fuscus* (9), Kozm. Th. *Echinochloa crusgalli* (9), Kozm. G. *Equisetum arvense* var. *nemorosum* (2), Cp. G. *Equisetum palustre* var. *polystachyum* (1), Eu-med. G—HH. *Euphorbia palustris* (6), Kozm. HH. *Hippuris vulgaris* (9), Kozm. Th. *Juncus bufonius* (9), Atl-med. H. *Juncus bulbosus* (9), Euá. G. *Juncus compressus* (9), Kozm. HH. *Lemna trisulca* (5), Euá. HH. *Lysimachia vulgaris* (2), Eu-med. HH. *Nymphaea alba* (4), Eu. Th. *Polygonum mite* (1), Kozm. HH. *Potamogeton natans* (6), Eu. HH. *Rumex hydrolapathum* (4), Euá. HH. *Stratiotes aloides* (10).

#### A felvételek adatai:

1. Kis-Kenderáztató	1963 aug. 7.	2×2 m
2. Kis-Kenderáztató	1963 aug. 7.	2×2 m
3. Kis-Kenderáztató	1963 aug. 7.	2×2 m
4. Kistavak 1.	1963. júl. 15.	5×5 m
5. Kistavak 2.	1963. júl. 15.	5×5 m
6. Kistavak 3.	1963. júl. 15.	10×1 m
7. Sárgavíz K	1963. júl. 15.	10×10 m
8. Sárgavíz Ny	1963. júl. 15.	10×10 m
9. Kisince-tó	1963. aug. 7.	3×3 m
10. Kisince-tó	1963. aug. 7.	5×5 m

Flóraelmélet spektrum: Kozm 32,5%, Euá 23,3%, Cp 14%, Eu-med 9,3%, Euá-med 7%, Eu 7%, Atl-med 4,6%, Trop-Ázs 2,3%.

Az 1-es felvételi helyen az *Acorus*, a 2-esen a *Glyceria* helyettesíti a *Schoenoplectus*-t és a *Phragmites*-t. A típusnak inkább megfelelő a 4., 7. és 8. felvétel. A 9. és 10. felvétel állománya gyomosodott. A vízmélység a vízállástól függően 0-tól 20 cm-ig.

A nádas ritkább növényei a következők:

*Acorus calamus* L., kálmos, az Ormánságban büdös sás (9., 10. ábra). Találó név, hiszen jellegzetességét emeli ki, sás alakját, ami miatt tetőfedésre is használják itt, feltűnő illata, ami a növény minden részén érezhető, szárazon is. A Drávasíkon előfordulásáról kevés a régi adat található. NENDTIVICH (in HORVÁT: 1942) jelzi Pécs „környékéről” és a Balokányból (Pécs), MAJER MÓRIC (in HORVÁT: 1942) a Balokányból és Pellérdről. A legutolsó adat is ezek szerint több, mint 100 éves. Eddig ismert mai legközelebbi lelőhelye (MÁTHÉ: 1960) Barcs (Somogy m.), Tolnában Uzd-pusztá, Sió—Kapos csatorna, Sárvíz csatorna, újabban megerősített: Nagydorog (PAPP József szóbeli közlése). A Duna—Dráva-közön régóta ismert.

Tudjuk a növényről (SZUTORISZ: 1905), hogy a régi zsidók a kalmus gyökeret füstölésre használták, Palesztina szent növényei között emlegetik. Ázsia más vidékein is szent növény. Így Japánban a virágünnepek között a „kalmus ünnep”-et a „barack virágzás” és az „aranyvirág” (*Chrysanthemum*) ünnepe között tartották. Hozzánk (Soó: 1963) a trópusi Kelet-Indiából került a XVI. században ez a mocsári gyógynövény. Elszaporodott ezen a vidéken is jelentékeny mértékben, Felsőszentmártontól Alsószentmártonig. Sok helyen található 10 holdas tiszta állományú táblákban. Évi átlagban 200 g fölötti súlyban gyűjtenek be gyöktörzséből. Vannak olyan területek, amelyeken még nem gyűjtöttek „sohasem”, ugyanis a kiszedés után 3—4 évig pihentetik a területet, míg kereskedelmi méretűre nő (hüvelykujnyi vastag, arasznyi hosszú). Ilyen helyek főleg Drávaszabolcs környékén találhatók [23].

Az *Acorus* termőhelyei, amelyek eddig a florisztikai irodalomban nem szerepeltek, s ahonnan az utóbbi években jelentősen több mennyiségű kálmosgyökert vásároltak fel, a Drávasíkon a következők: Lakócsa, Felsőszentmárton,



9. ábra.

Kálmós telep a Kis-Kenderáztatóban

Zaláta, Piskó, Vejti, Hirics, Kisszentmárton, Cún, Szaporca, Dráwapalkonya és Drávaszabolcs a Dráva, illetve a Feketevíz mellől, Sumony az Okorvíz és Kórós a Pécsivíz mellől. Új termőhely még Belső-Somogyból a Dráva mellől Péterhida [24]. Ezen újabb 15 termőhellyel az *Acorus* eddig ismert (MÁTHÉ: 1959, 1960) 51 termőhelyének száma 66-ra emelkedett.

A fentebb tárgyalt felvételekben lehet még néhány ritkább növényt találni. Ezek a következők:

*Polygonum mite* SCHRK., szelíd keserűfű. Bár a „Kézikönyv” szerint az Alföldön honos, mégis a Dravasíkról nagyon kevés az adat: KITAIBEL (in HORVÁT: 1942) Drávaszabolcson, HORVÁT (1942) Pécsen találta eddig.

*Carex elata* ALL., zsombéksás (11. ábra). Nem ritkaság, vagy különlegesség, mégis kiemelem, mert mind kevesebb helyen lehet megtalálni évszázadok alatt megnőtt nagy példányait.

Régebben ülkét készítettek belőle, melynek neve a Kiskunságban (NAGY-CZIROK: 1959) „zsombó”. A kiásott, vagy kifordított zsombék gyökere közül kiáztatták, kimosták a földet, iszapot, sását rövidere vágták, s mikor kiszáradt, felfordították gyökerével fölfelé, úgy ülték rajta. Puhán bemélyedt, kényelmes ülés esett rajta. Gyerekkoromban magam is kipróbáltam Siklóson, ahol sokfelé lehetett látni, a 20-as évek végén, prészázak eresze alatt.



10. ábra.  
Kálmos, virágzattal

8. *Querc-Ulmetum* ISSLER 1924 *hungaricum* soó *populetosum* soó 1958

No			1	2	3	4	5	A—D	K
Euá-med	MM-M	<i>Populus alba</i>	2	+	2	3	3	+—3	V.
Euá-med	MM-M	<i>Salix alba</i>	—	3	+	1	1	+—3	IV.
Eu-med	MM-M	<i>Quercus robur</i>	2	2	—	1	1	1—2	IV.
Euá-med	MM-M	<i>Populus canescens</i>	+	—	—	—	+	+	II.
Eu-med	MM-M	<i>Alnus glutinosa</i>	—	—	2	—	—	2	I.
Eu-med	M-MM	<i>Acer campestre</i>	—	—	1	—	—	1	I.
Euá-med	MM	<i>Populus nigra</i>	1	—	—	—	—	1	I.
Euá-med	MM-M	<i>Populus tremula</i>	+	—	—	—	—	+	I.
Eu-med	MM	<i>Pyrus pyrastrer</i>	—	—	+	—	—	+	I.
K-Ázs	MM	<i>Morus alba</i>	—	+	—	—	—	+	I.
Med	M	<i>Cornus sanguinea</i>	1	—	2	+	2	+—2	IV.
Euá-med	M	<i>Viburnum opulus</i>	+	+	—	—	+	+	III.
Euá-med	H	<i>Rubus caesius</i>	—	—	—	+	2	+—2	II.
Eu-med	M	<i>Euonymus europaeus</i>	—	—	+	—	+	+	II.
Euá-med	M	<i>Salix purpurea</i>	—	+	—	—	+	+	II.
Euá-med	M	<i>Salix triandra</i>	—	+	—	—	+	+	II.
Euá-med	Ch-N	<i>Solanum dulcamara</i>	—	—	+	—	+	+	II.

A felvételek adatai:

1. Kistavak 1.	1963. július 15.	5 × 20 m
2. Kistavak 1.	1963. július 15.	5 × 20 m
3. Kistavak 3.	1963. július 15.	10 × 10 m
4. Kistavak 4.	1963. július 15.	10 × 2 m
5. Sárgavíz	1963. július 15.	40 × 10 m

Flóraelem spektrum: Euá-med 53<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Eu-med 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Euá 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Med 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> és K-Ázs 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.



11. ábra

Zombéksás hatalmas töve a Kistavakból

Csupán asszociáció fragmentumok, sok esetben kizárólag a part meredek lejtőjére szorítkoznak. A mezőgazdasági kultúra nagyon visszaszorította s erős kultúrhatások látszanak rajta az irtások révén, amit az értékesebb keményfák számának csökkenése mutat. Ezen kívül jelentős kiterjedésű *Salicetum albaefragilis* állományok találhatók a nagyobb vizek mentén.

Kialakulatlan, vagy megzavart asszociáció állományok találhatók a FEKETEVIZ medrében, a partján, a gátján. Egy-kétéves mederrendezés után ez természetzerű. Mégis foglalkozom velük, bár néhol csak egy-két ritkább florisztikai elem kedvéért, vagy erejéig.

Az új mederben kialakulóban a *Potamogeton nodosus*, melynek tagjai közül a *Polygonum amphibium* L. var. *aquaticum* LEYSS., a vidra keserűfüvet és a *Potamogeton nodosus* POIR., az imbolygó békaszőlőt említem meg, mint ritkábbakat.

A Feketevíz medrében a bürünél, fehér folyami homokon, érdekes asszociáció kezd kialakulni, sok ritka florisztikai elemmel. Hordalékon települt, még



nem záródott. A borítás 30% körüli. A ritka elemek közvetítője minden bizony-  
nyal a víz. A múlt évi felvétel fajszaát a jelenlegi kétszeresére emeli, azért  
foglalkozom vele újólág.

K-Am	Th-H	<i>Chenopodium ambrosiodes</i>	2	2
Kozm	Th	<i>Amaranthus ascendens</i>		
		<i>ssp. polygonoïdes</i>	1	1
D-Am	Th	<i>Amaranthus crispus</i>	+	+
Kozm	Th	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1	—
Kozm	Th	<i>Polygonum aviculare</i>	1	—
E-Am	Th	<i>Amaranthus albus</i>	—	+
E-Am	Th	<i>Ambrosia elatior</i>	—	+
Euá-med	Th	<i>Atriplex tatarica</i>	—	+
Kozm	Th	<i>Echinochloa crus-galli</i>	—	+
Euá-med	Th	<i>Lycopus europaeus</i>	—	+
Euá	TH-Th	<i>Melilotus albus</i>	—	+
Kozm	Th	<i>Polygonum lapathifolium</i>	—	+
Kozm	Th	<i>Polygonum lapathifolium</i>		
		<i>var. nodosum</i>	—	+
Adv	Th	<i>Portulaca grandiflora</i>	+	—
Euá-med	H	<i>Verbena officinalis</i>	—	+

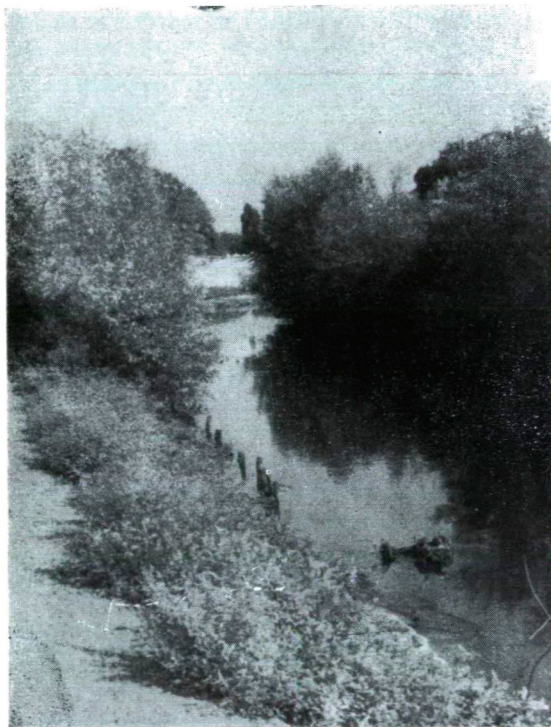


12. ábra  
A Pécsivíz régi medre Szaporcánál

A felvétel területe mindkét esetben  $5 \times 5$  m, az első a múlt évi, a második 1963. aug. 7-i.

A Feketevíz partján, az előbbi helytől pár száz m-re (12. és 13. ábra) a legmeglepőbb volt a *Scrophularia umbrosa* DUM. ssp. *Neesii* (WIRGT.) VOLLM., a szárnyas görvélyfű megtalálása. Ugyanis az Alföldön legközelebb a Duna-vidéken fordul elő, ott is szórványosan. Ugyancsak a Feketevíz partján találtam a *Polygala comosa* SCHKUHR.-t, az üstökös pacsirtafüvet. A Feketevíz töltésén találtam a *Chenopodium rubrum* L. var. *blitoides* (WALLR.) LEJ.-t, a vörös libatopot, az alföldi ártéri és mocsári gyomtársulások jellemző fáját, a *Polygonum Hydropiper* L., a borsos keserűfű társaságában. A Feketevíz partján (14. ábra) *Echinocystis echinata* (MUENCH.) BRITT., süntők, mint a fátýolvegetáció tagja.

A Kistavak 5. részletesebb adatfelvételével adós maradtam, de néhány érdekes, ritka növényt sikerült itt is találni. Ezek között legfeltűnőbb az *Aster lanceolatus* WILLD., lándzsás őszirózsa, amelynek eddigi lelőhelye az Alföldön a Duna mellett, a Kis Alföld Dt.: Pécs. Ugyanitt találtam az *Atriplex hastata* L. var. *salina* (WALLR.) GR. & GODR.-t, a dárdás labodát is.



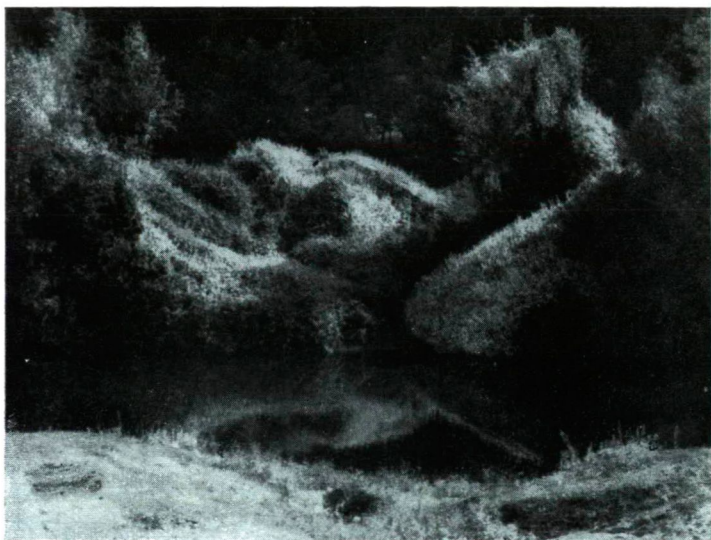
13. ábra

A Pécsivíz régi medre Szaporcánál

A Csécsi-gödör partján találtam a *Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP. ssp. *pectiniformis* HENRARD-ot, a pirók ujjasmuhart, amely az országban ritkább.

A Hobogy felé szántón, tarlón, útmellett találtam a hajszálagú kölest, a *Panicum capillare* L.-t, melynek legközelebbi lelőhelyei Báta, Bátaszék, Villány. Ezen kívül legújabban megtaláltam Dombóvár mellett a Kaposvölgyben, a Kurkulai erdő közelében, szántóföldön, tarlón, igen jelentős mennyiségben. Egészen friss behurcolások lehetnek, mindkét helyet a közelmúltban gyakran bejártam s eddig nem találtam. Ezen a területen gyakori az *Odontites rubra* (BAUMG.) GILIB., a piros fogfű.

A legelőn, az új híd felé található az *Abutilon theophrasti* MEDIK., a szép-asszony tenyere.



14. ábra

A süntök beborítja a Pécsivíz partján a bokrokat

### Összefoglalás

A Szaporca melletti holt Drávaágak, a Feketevíz haloványok s egyéb vizek és környékének eddigi növényföldrajzi vizsgálatait ha összesítjük, arra a megállapításra kell jutnunk, hogy ez a vidék régi növényzetének sok jelentős maradványát őrzi. Összesen mintegy 40 taxon érdemel kiemelést, amelynek a fele vízi, vízparti növény. A Dravasík flórájában új növények száma pedig összesen 14. A kutatás elsősorban a vizek növényzete felé irányult, az eredmény azért ilyen. Eredményként kell elkönyvelni azt is, hogy a Dravasíkon eltűntnek vélt mocsári növényzet egy kis darabját Szaporca környékén meg lehet találni.

Az újabb florisztikai adatok összesítése

(Szaporca, 1963)

A Drávasíkról először közölt faj:

- 64/3279. *Scrophularia umbrosa* DUM. ssp. *neesii* (WIRGT.) VOLLM., Feketevíz partja.  
 82/3650. *Aster lanceolatus* WILLD., Kistavak partja.  
 120/162. *Panicum capillare* L., Hobogy felé, úmentén, tarlón.

*A Drávasíkon újra megtalált, vagy az irodalomban  
 ritkán szerepelt fajok:*

- 20/2471. *Hippuris vulgaris* L., Kisince tó.  
 43/2348. *Abutilon theophrasti* MEDIC., Legelőn.  
 53/2754. *Nymphoides peltata* (GMEL.) O. KTZE., Kisince tó.  
 79/2380. *Elatine triandra* SCHKUHR., Kisince tó.  
 93/999. *Chenopodium rubrum* L. var. *blitoides* (WALLR.) LEJ., Feketevíz töltése.  
 93/1008. *Atriplex hastata* L. var. *salina* (WALLR.) GR. & GODR., Kistavak 5. partja.  
 99/960. *Polygonum amphybium* L. var. *aquaticum* LEYSS., Feketevíz.  
 110/109. *Potamogeton nodosus* POIR., Feketevíz.  
 110/119. *Potamogeton pectinatus* L., Kisince tó, Csécsi gödör.  
 111/134. *Najas marina* L., Kisince tó, Kerek tó.  
 120/159. *Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP. ssp. *pectiniformis* HENRARD, Csécsi-gödör partja.  
 121/574. *Acorus Calamus* L., Kis-Kenderáztató, Szilhát partja.

IRODALOM

- [1] HORVÁT A. O. 1942: A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete, Pécs, és kiegészítések: Pótlások ... BK. 1943, 101—112, Pótlások ... II. BK. 1944, 149—151, Új adatok ... Borbásia 1949, 129—130, Pótlások ... BK. 1956, 315—316, Pótdatok ... Janus Pannonius Múzeum 1957. évi Évkönyve, 163—180.  
 [2] JÁVORKA S. 1925: Magyar Flóra, Budapest.  
 [3] KLUJBER L., TIHANYI J., VÖRÖSS L. Zs. 1963: Adatok a drávamenti holtágak cönológiai és florisztikai ismeretéhez. A Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 7, 271—303.  
 [4] MÁTHÉ I. 1959: Über die Standortverhältnisse von *Acorus Calamus* L. und dessen Vorkommen in Ungarn. Acta Botanica V, 1—2, 79—86.  
 [5] MÁTHÉ I. 1960: A kálmos (*Acorus Calamus* L.) magyarországi termőhelyei. Kísérletügyi Közlemények, Kertészet, 1, 93—103.  
 [6] NAGY I. 1959: Adatok Villány és környéke flórájához. BK., XLVIII, 1—2, 100.  
 [7] NAGY-CZIROK L. 1959: Pásztorélet a Kiskunságon.  
 [8] SOÓ R., JÁVORKA S. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. Bp.  
 [9] SOÓ R. 1961: Faj és alfaj névváltozások, fontosabb auctornév javítások „A magyar növényvilág kézikönyve”-ben. BK., XLIX, 1—2, 145—170.  
 [10] SOÓ R. 1928, 1934-1935/36, 1938: A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése I—IV. Magy. Biol. Int. Munkái II, VII, VIII, X.  
 [11] SOÓ R. 1962: Növényföldrajz, in Növénytan, szerk. Hortobágyi T.  
 [12] SOÓ R. 1963: Fejlődéstörténeti növényrendszertan, Budapest.  
 [13] SOÓ R. 1957: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I. Acta Bot. Hung., 3, 317—373.  
 [14] SOÓ R. 1958: Die Walder des Alföld. Acta Bot. Hung. 4, 351—381.



- [15] SZUTORISZ F. 1905: A növényvilág és az ember. Budapest.
- [16] U. SZABÓ M. 1939: Hivatalos gyógynövényeink hazai elterjedése. Acta Geobot. Hung. II., 1, 200—233.
- [17] VÖRÖSS L. Zs. 1962: Baranya védelemre érdemes természeti emlékeiről. Művelődési Tá-jékoztató (december), Pécs, 109—112.
- [18] VÖRÖSS L. Zs. 1963: Újabb florisztikai adatok Dél-Dunántúlról. A Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 7, 265—270.
- [19] VÖRÖSS L. Zs. 1963: Élet a Szaporca környéki mocsarakban. Művelődési Tá-jékoztató (december), Pécs, 148—150.
- [20] VÖRÖSS L. Zs. 1963: Neuere Angaben für die Flora der Drauebene und ihrer Umgebung. BK., 50, 4. 232.
- [21] VÖRÖSS L. Zs. 1964: Régi mocsárvilág Szaporcán. Búvár, 86—89.
- [22] VÖRÖSS L. Zs. 1964: Újabb adatok Baranya flórájához. BK., 51, 1.
- [23] Szöv. Baranya megyei Ért. Központ, Pécs, 1964. adata.
- [24] Siklós-, Sellye-, Vajszló-, Barcs és Vidéke Körzeti Földművesszövetkezet felv. o. és ig-elő. (1964) közlései.



## НОВЫЕ ДАННЫЕ К РОДОСЛОВНОМУ И ФЛОРИСТИЧЕСКОМУ ЗНАНИЮ САПОРЦКИХ СТАРОРЕЧЕЙ

*Л. Ж. Верешу*

Автор совершил родословное и флористическое исследование староречей вдоль Дравы.

До сих пор он нашёл 14 растений, которых оказываются новыми в флоре плоскости Дравы и 25 таких которые оказываются редкими.

Особенно в озере Кишинце живут остатки древнего богатного болота.

## NEUERE BEITRÄGE ZUR ZÖNOLOGISCHEN UND FLORISTISCHEN KENNTNIS DER TOTEN ARME DER DRÁVA BEI SZAPORCA

Von

*L. Zs. Vöröss*

Verfasser hat seine zönologischen und floristischen Forschungen in den Toten Armen entlang der Drava (Drau) fortgesetzt. Er fand auf diesem Gebiet insgesamt 14 Pflanzen, die neu für die Flora der Drava-Ebene sind, und 25 weitere, die als Raritäten gelten. Besonders im Kisince-See leben die Residuen der alten üppigen Moorgebiete.



## MIKROKLÍMA VIZSGÁLATOKKAL EGYBEKÖTÖTT MALAKOCÖNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK ÁRTÉRI KUBIKOKBAN

Írták: BÁBA KÁROLY és ANDÓ MIHÁLY

A hullámtéri kubikok főképpen a századfordulóig végzett Tisza szabályozás révén jöttek létre. A gátak földanyagát elsősorban a hullámterekből termelték ki. Így a kubikok mesterséges úton alakultak ki. A századforduló óta az egyes Tisza szakaszok gátrekonstruktói tovább növelték a kubikok számát. A kubikgödrök a folyó áradása alkalmával teljesen feltöltődnek vízzel. Ez a jelenség többnyire minden évben megismétlődik és azt eredményezi, hogy a kubikgödrök életközössége (a periodikus vízellátás hatására) minden évben megismétlődő ritmikus változást mutat. Igen kevés azoknak az eseteknek a száma, amikor az ártéri áradás nem következik be. A kubikgödrök vízellátása tartja fenn a benne élő életközösségeket.

A szerzők vizsgálatainak célja, ezen változó életű kubikok malakocönológiai felmérése és a fajok ökológiai, mikroklimatikus igényeinek megállapításához adatok gyűjtése.

Mint ismeretes, a Tisza ártér (hullámtér) a környező alföldi területekhez viszonyítva tájrajzilag önálló terület. A tájrajzi önállóság az egyes természeti földrajzi tényezők: felszín, éghajlat, talaj, növényzet, állatvilág különbözőségében fejeződik ki. Malakocönológiaiilag is tapasztalható ez a különbség. A klíma iránt igen érzékeny puhatestűek előfordulása jellemző velejárója az egyes területek mikroéghajlatának.

### A vizsgálatok helye, ideje, módszere

Szegedtől északkeleti irányban 18 km-re levő Atkai holtág környékének Tisza-ártéri kubikrendszerét vizsgáltuk. A vizsgálatokat a folyó balpartján folytattuk.

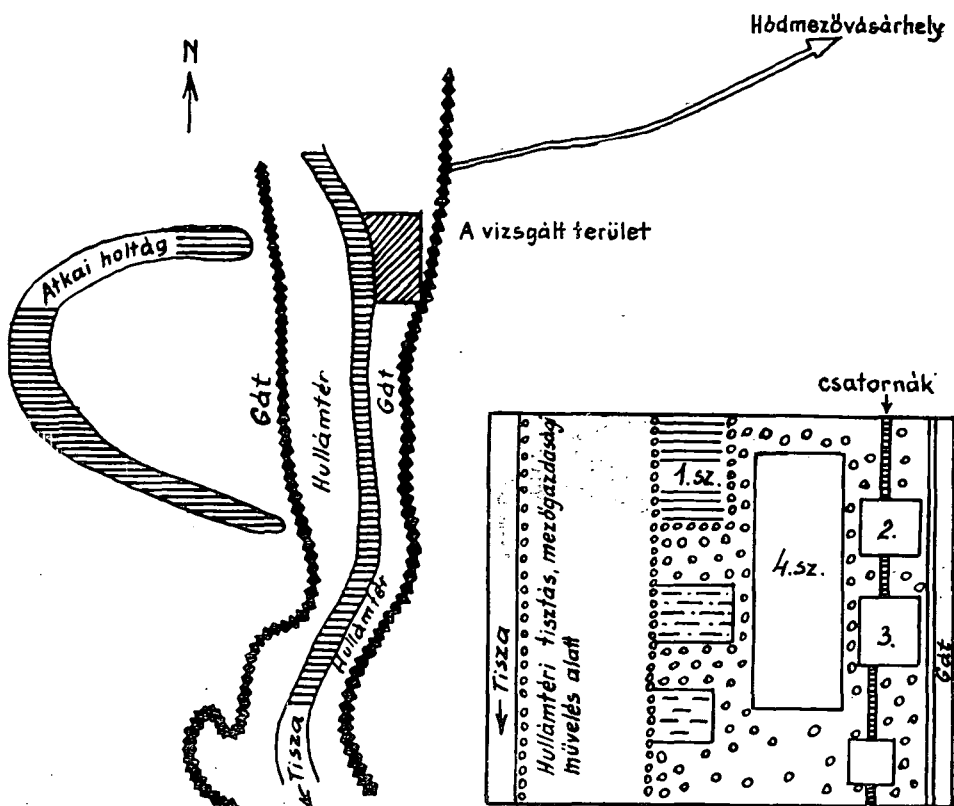
Malakocönológiai felvételeket  $25 \times 25$  cm<sup>2</sup>-es quadrát méréssel végeztük. A megvizsgált 25–30 kubik közül négy jellemző típust választottunk ki, melyek képviselik a területen található kubikok főbb jellemvonásait. A kubik-típusok kiválasztásához szükséges áttekintő vizsgálatokat négyzetméteres gyors felvételi módszerrel nyertük. A kiválasztott kubikokban összesen negyven felvételi ponton gyűjtöttünk, 10–10 méteres távolságban lineárisan mérve.

A komplex vizsgálatok érdekében pH méréseket végeztünk a MAUCHA-féle helyszíni vizsgálati módszerrel. A terület mikroklíma viszonyait GALLYAS-féle elektromos hőmérős, ASCHMANN-készülékes és elektromos szélmérős vizsgálatok alapján ismertük meg. A vizsgálatokat 1963. VII–VIII. hónapokban végeztük.

### A terület általános jellemzése

A vizsgált kubikrendszer felszín kiterjedés és elhelyezkedés szempontjából két típusba sorolható: 1. A töltésgát lábánál és a folyó közelében levő átlag  $80 \times 50$ ,  $80 \times 100$  m nagyságú kubikok. 2. A középső hullámtéri övben  $1000 \times 3 - 500$  m nagyságú kubikok (lásd: 1. sz. ábra).

# TEREPVÁZLAT A VIZSGÁLT TERÜLETRŐL



1-4 = kubikgödrök

1. ábra

## Vízviszonyok

A kubikgödröket 2–2,5 m magas földhátak választják el egymástól. A kisebb kubikokat beiszapolódott csatornarendszer kapcsolja össze. Vizük mégis különállónak tekinthető az áradások levonulása után. A víz a kubikokat a tavaszi és nagyobb őszi áradások idején éri el. Nagyrésztük a szárazabb nyári hónapok alatt kiszárad. Így pl. a megfigyelések éveiben június közepén a sekélyebb kubikokban vizet már nem lehetett találni. Július közepén pedig a mélyebb kubikokban is csak sekély vízű tócsákat észlelhetünk, melyek augusztus végére többnyire kiszáradnak.

A vizsgált hullámtéri szakaszban tehát az Alföldre jellemző nyári átlagos csapadékeloszlás mellett csak időszakos vízborítású kubikgödrökről beszélhetünk.

A csapadékos nyári évszakban a víz a kubikgödrökben megmarad, ami viszont a szárazabb évek hasonló időszakához viszonyítva módosítja a kubikok életközösségét. A vizek pH értéke 6,3–6,5 között változik.

## Növényzeti borítottság

A folyó közelében levő kubikok, az ártér erdőállománya következtében jól árnyékoltak. Az elválasztó földgátak mindkét oldala is fával benőtt. Ezen helyeken *Salicetum albae-fragilis* növény asszociációt találunk.

A középső zóna kubikja kiterjedésénél fogva nyitottabb térszínnek számít.

A kiszáradó kis kubikokban a víz helyét növényzet foglalja el. A *Myriophylleto-Potametum* nyíltvízi társulást igen rövid idő alatt *Carex*-fajokból *Butomus umbellatus*ból, *Rumex acetosellaból*, *Symphitum officinale*ből és pázsitfűvekből álló konszociáció váltja fel. A növényzettől szabadon maradó nedvesebb ártéri mélyedéseket vastag vattaszerű moszatlepedék borítja.

## *Mollusca* közösségek élete a kubikok változásainak következtében

A bevezető alapján kitűnik, hogy a kubikokat koruk alapján is lehet csoportosítani. A régibb és fiatalabb keletkezésű kubikok egyaránt kétféleképpen változnak az idők folyamán aszerint, milyen környezeti hatásoknak vannak kitéve.

Mindkét típus feltöltődéssel — mely függ a folyóvíztől való távolságtól — elvesztheti vizét. (A folyótól távolos új keletkezésű, de mélyebb kubikok és a folyóhoz közelebb eső régi keletkezésűek, melyeknek mély vize van, nehezebben vesztik el vízkészletüket.) A vízkészlet elvesztése a kubikban élő közösségek életét nagymértékben befolyásolja. A víz visszahúzódásával párhuzamosan a szárazföldi növényzet successioja gyorsul, míg a vízi *Mollusca* közösségek degradációt szenvednek. (Ha a vízfelületek stabilizálódásával — melynek különböző okai lehetnek — állandósul a vízi *Mollusca* közösség: annak successiójáról beszélhetünk.) Ilyen értelmű degradáció a régi és a fiatalabb keletkezésű kubikokban is létrejöhet.



2. ábra

A vizsgált kubiktípusok a puhatestűek szempontjából degradációs típusúak. A növényzet állapotát is figyelembe véve a kiválasztott kubiktípusokra a következő állapotok a jellemzők:

1. Vízzel telt kubik (2. ábra).
  2. Kiszáradt *Carex* konszociációs kubik (3. ábra).
  3. *Symphitumos* kubik (4. ábra).
  4. Kiszáradóban levő növényzet nélküli kubik (5. ábra).
- E csoportosítás megfelel a kiszáradást követő növényzeti successiónak.



3. ábra



4. ábra

### *Mikroklimatikus összefüggések*

A növényzet és vízviszonyok változásával együtt változik a vizsgálati helyek mikroklímája is. Az ártér sajátos, az Alföld más részeitől eltérő klímájában a kubikok speciális mikroklíma területet jelentenek.

A mért ártér mikroklímájára jellemző, hogy 1–1,5 °C-kal alacsonyabb a napi középhőmérséklet, ártéren sugárzásos derült időben, mint az ártéren kívüli részeken [1]. A relatív légnedvesség napi átlagértéke nyáron 10 %-al magasabb mint az ártéren kívül.

A kubikgödörökben zajló életet a mikroklíma is befolyásolja. A mikroklíma kialakulása több tényezőtől függ. A továbbiakban azt vizsgáljuk meg, milyen a mikroklíma általános jellege a kubikgödörökben. Ismeretes, hogy az ártér





5. ábra

különböző aljzatú felszínén a mikroéghajlat is különböző. Ebből következik, hogy a szóban forgó kubikgyödrök is sajátos mikroklímájúak. E sajátosság a víz, növényzet borítás, árnyékhata s a talaj tulajdonságai alapján tovább is módosulhat. Ami azt eredményezi, hogy a kubikgyödrök mikroklímája külön-külön is eltérő.

Főbb vonatkozásban mikroéghajlatilag, nyári sugárzásos időben két kubiktípussal számolhatunk.

1. Inverziós hőmérsékleti rétegződésű, hűvösebb és nedvesebb klímájú terület.

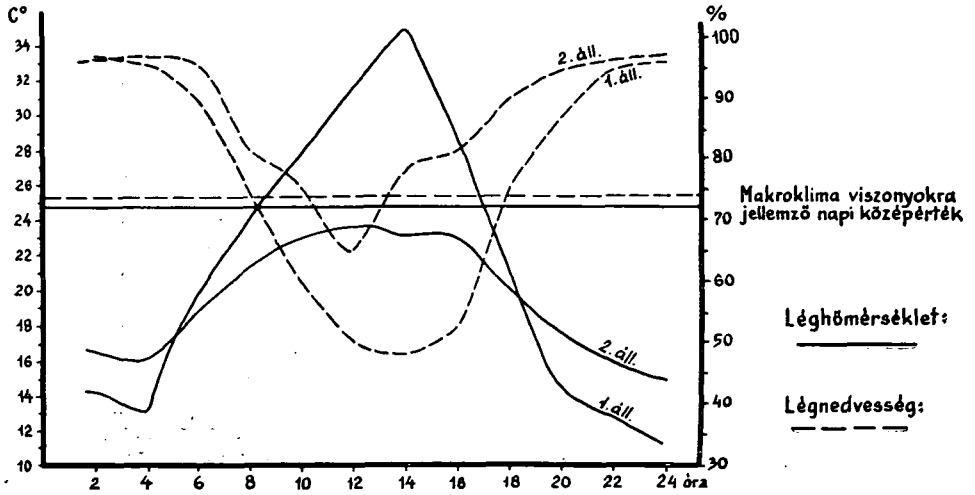
2. Pozitív légrétegződésű, viszonylagosan melegebb és kisebb légnedvességű térszín.

A típusok alkotásánál a hő és légnedvesség különbség döntő hatású. Ugyanis 1959–63. közötti időszak különböző, eddig megvizsgált Tisza ártér szakaszán: Tokaj, Tiszaörs, Algyő [1, 3] megállapítást nyert, hogy a puhatestűek szempontjából a hő és légnedvesség mikroklimatikus alakulása a megtelepedést befolyásoló tényező.

A két típus kialakulásánál elsősorban az ártéri erdőállomány s ennek árnyékhata s a döntő körülmény. Azokon a részeken ugyanis, ahol a kubikgyödrök sekély vizű, nincs beárnyékolva, nappal pozitív léghőmérsékleti eloszlás alakul ki. Ez annak a következtében jön létre, hogy az igen csekély mélységű (30–50 cm-es) víztüszetációval gazdagon borított kubikgyödrök vize erősen felmelegszik. Így a felszíni vízborítás ellenére is az alacsony légréteg nappal is melegebb a magasabb légrétegnél. Ezzel szemben azoknál a kubikgyödröknél, ahol a lombzat árnyékot tart, inverziós a léghőmérséklet eloszlása. Ez azt jelenti, hogy az alsó légréteg nappal hűvösebb mint a felső légréteg 10 és 150 cm-es szintje. Ily módon, az alacsony légréteg hőmérséklete és relatív nedvesség tartalma nem a kubik sekély vízborítása, hanem az árnyékhata s következtében alakul ki. A kubikgyödrök éjszakai lehűlésének folyamata hasonló lefutású.

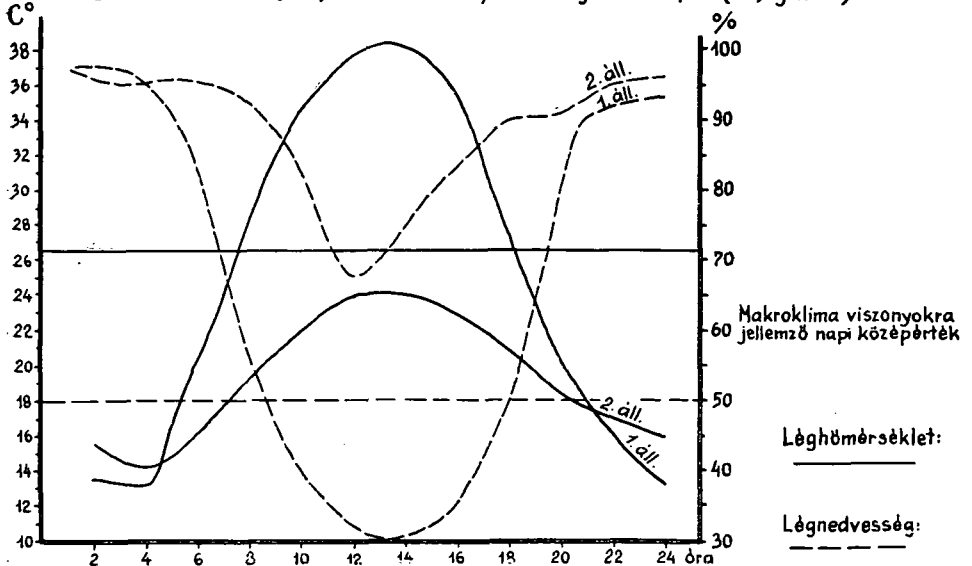
Alacsony légrétegben 10 C° hőmérséklet különbség és 30%-os légnedves-ség különbség is felléphet a magasabb légrétegekkel szemben. A hőmérséklet és légnedvesség adatoknak havi ingadozását s egyben két tárgyalat mikroklima-

A léghőmérséklet és a légnedvesség alakulása (5-10 cm között) árnyékolt nedves (3.áll.) és árnyékoltan száraz (4.áll.) kubik területén, derült sugárzási napon (1963. jun. 26.)



6. ábra

A léghőmérséklet és a légnedvesség alakulása (5-10 cm között) árnyékolt nedves (3.áll.) és árnyékoltan száraz (4.áll.) kubik területén, derült sugárzási napon (1963. jul. 26.)



7. ábra

típusú kubikot bemutatja a 6., 7. ábra. Ahol a grafikonon jelzett számok a klímamérő állomás számát jelzik (a 2. sz. klímamérő állomás megfelel a 3. sz. kubiknak, az 1. sz. klímamérő állomás megfelel a 4. sz. kubiknak). A táblázatokról leolvasható milyen arányban állnak egymással a lég hőmérsékleti maximumok a lég nedvesség százalékos értékével, mely a későbbiek során a jelzett kubiktípusokban található faj- és egyedszám különbségre is feleletet ad.

### Az előforduló fajok és ökológiájuk

A Dél-Alföld malakológiailag az ország más nedvesebb területeihez viszonyítva fajszegénységével tűnik ki. Ez a jelenség is a terület szárazabb jellegét igazolja. A megállapítás, az Alföld mély részeinek vízkörnyezetére (különösen a szikesekre) is érvényes. Az alföldi vizek között a kubikgödörök különleges helyzetet foglalnak el. Itt inkább járulékos faunát tapasztaltunk, aminek kialakulására elsősorban a folyóvíz, s annak mozgása hat ki. A kubikgödörök faunájában leginkább az időszakosan megtelepedő hordalékfajok és az ubiquesta nedvesség kedvelők kapnak helyet. A vizsgálatok alapján azonban megjegyezhető, hogy a kubikgödörök életközössége a folyóvíztől való távolsággal, a talajvíz állásával, a kubikgödör vízborításával, a víz kémiai állapotával, a kubikgödör klímaviszonyaival, a növényzeti borítottsággal, az árnyékhattal és a kubikgödörök nagyságával változik. A felsorolt tényezők a cönózisok kialakulására a fajok és egyedek számára s annak állandóságára jelentősen kihatnak.

A nagy kiterjedésű öreg kubikok: vizük, növényzetük és a puhatestű-fajok előfordulása szempontjából a kiegyensúlyozott holtágak és mocsarak cönózisával mutatnak rokonságot. A fiatal kubikok belső fejlődésük és kiegyensúlyozatlanságuk következtében pusztuló típusúak, s a bennük található puhatestű-fajok s azok eloszlása alapján a szikesek s a kiszáradóban levő rétek cönózisaihoz állnak közelebb.

Megfigyelésünk alapján az atkai tiszántéri kubikok többnyire a kiegyensúlyozatlan degradációs kubikok közé tartoznak. Ez a következő okokkal hozható kapcsolatba. 1. A kubikok vizüket júniusban már jórészt elvesztik s esetleg csak ősszel kerülnek ismét vízborítás alá. 2. A különböző vízborítás következtében növényzettel való fedettségük is nagymértékben változik, ami a felszín különböző árnyékoltságát vonja maga után. 3. A kubikok egymással és a folyóval csatornákon összeköttetésben állnak és ez magas vízálláskor successiót jelleget okoz. Lehetőség nyílik a puhatestű-fajok elszaporodására, a fajok szaporodása idejében. A folyóval való kapcsolat megszakadásával a környezetváltozás hatására a vízi fajok javarészen elpusztulnak s így válnak a kubikok degradációs jellegűvé.

Megállapításainkat a következő megfigyelésekre alapozzuk. A vizsgált területen mindössze 17 ubiquesta fajt találtunk, amely az Alföldön számba vett 42 fajnak csak 44 %-át adja. Általában az alföldi holtágakban, mocsarakban 25–30 faj az átlagos előfordulási szám s ez a kubikok területén erősen lecsökken. A talált fajok területi eloszlása, faj- és egyedszáma aszerint is különbözhet, hogy a kubik a folyóvízhez milyen közel fekszik, de aszerint is, hogy milyen a talajnedvesség és az ártér mikroklimája. Ahogy ez a közölt felvételi helyek cönológiai elemzéséből látható (1., 2., 3., 4. sz. különböző mikroklimájú kubikok fajszámának eltérését az I. táblázat mutatja).

A táblázatból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a kubikokban általában a *Prosobranchiák*, *Basommatophorák* és *Stylommatophorák* előfordulása a jellemző.

HORVÁTH A. 19 fajt ismertet a Délalföldi Tisza szakaszon kubikokból [8]. Az atkai kubikokban az 1959–63 között végzett vizsgálatok alkalmával 18 faj előfordulását tapasztaltuk. A vizsgálatok során 4 olyan fajt találtunk, melyek HORVÁTH A. vizsgálatai nem ismertettek. Így a: *Gyraulus albus* O. F. MÜLLER, *Segmentina complanata* DRAPARNAUD, *Deroceras agreste* L., *Musculium lacustre* O. F. MÜLLER fajokat. Az eltérések véleményünk szerint egyrészt a kubikok különböző fejlődési stádiumaival, másrészt az accessorikusan jelenlevő ún. hordalékfajok időszakos megjelenésével magyarázhatók (pl. *Radix auricularia* L.).

Tapasztalatainkat összevetve az irodalmi adatokkal az egyes fajok ökológiájára vonatkozóan, az alábbi megjegyzéseket tehetjük.

*Valvata piscinalis* O. F. MÜLLER, *Bithynia leachi* SHEPPARD és *Galba truncatula* O. F. MÜLLER accessorikus elemek. Alacsony hőmérsékletű vizekben fordulnak elő. Igen alacsony egyed számuk az ártéri vizek hőmérsékletének 30 °C°-ot is elérő felmelegedésével magyarázható. Így e vizekben csak a hőmérsékletet jól tűrő, szívós euriók fajok telepednek meg. *Radix auricularia* L., *Radix ovata* DRAPARNAUD fajok HORVÁTH vizsgálata szerint [6] a tiszta oxigéndús vizet kedvelik s a kiszáradás iránt is érzékenyek. Hiányuknak okát a fent említett okok mellett máshol is keresnünk kell. Előfordulásuk ismert a kiszáradó szikes szegedi Fehértó vizeiben [7], a kiszáradó szikes kisteleki tóban [9], saját vizsgálataink alapján a kisteleki tavat környező kiszáradó állóvizecskében. Ugyanakkor megtaláltuk a Maros hullámterén levő nem szikes, nem kiszáradó Solymosi nagy kubikban. Hiányzik viszont a Maros menti fiatalabb eredetű kis és nagy kubikokból pl. Mónusi nagykubik, mely utóbbi nem kiszáradó jellegű [4]. E jelek arra mutatnak, hogy a jelzett *Radix*-fajok jelenléte az idősebb vizekre korlátozódik, ami PONYI J. vizsgálatait látszanak igazolni [9]. PONYI vizsgálatai kimutatták, hogy 16 mg/l kalciumion-tartalom alatt *Radix*-fajok nem találhatók.

*Succinea putris* L. a legfelső Tisza vidék faunájára jellemző. A Dél-Alföldre ritkán kerül. Mint nedvességkedvelő a telephelyek gyors kiszáradása következtében a dél-alföldi területeken pár héten belül elpusztul, kubikban ezért nem fordul elő. A hullámterén HORVÁTH A. csak egy-két esetben találta.

*Succinea pfeifferi* ROSMÄSSLER nedvesség igényes amfibikus ubiquista faj. A kubikok kiszáradása alkalmával a fejlődő növényzeten telepszik meg. Az egyébként dús növényzetű kiszáradó kubikokban alacsony fajszámát a vizsgált kubik térszín árnyékolatlansága révén létrejövő pozitív légrétegződésben kell keresnünk. A 6., 7. ábráról leolvashatóan a magas léghőmérséklet (38 °C° felett) és alacsony légnedvesség (30% alatt) gátolja e faj élettevékenységét.

*Succinea oblonga* DRAPARNAUD nedvesség igénye ellenére a Tisza hullámterének szárazabb aljzatú nyárfaligeteiben is megtalálható, ahol a lehullott avar nedvességtartása ezt megengedi. Nagyobb ellenállósága révén elterjedtebb faj. Kis számát az előző fajéval egyező okok indokolják.

*Deroceras agreste* L. a folyóvíz mederoldal szegélyén és a kubikokban található. Véleményünk szerint a Tisza árterében ez a faj általánosan elterjedt amfibikus faunaelem, kicsisége és rejtett élete miatt azonban ritkábban kerül elő az eddigi vizsgálatok során.

A *Musculium lacustre* O. F. MÜLLER viselkedésével kapcsolatban érdekes jelenségként tapasztaltuk, hogy a felszíni iszapfelületeken megfigyeléseink sze-

rint a gömbölyű *Sphaerium*-fajoktól eltérően teknőjével lapjára fordulva fekszik. Ezáltal az iszapba való besüllyedésben meggyökeredzik. Elhelyezkedésével alkalmazkodva az iszapos területek életviszonyaihoz.

Érdekesen alakul a vizek kiszáradása következtében a puhatestűek növényzethez való viszonya is, a nyári szárazságkor bekövetkező életritmus változás idején. Megfigyeléseink szerint A *Carex* és *Rumex* tövek környezetében különösen magas a *Viviparus hungaricus* HAZ. száma. Néhol m<sup>2</sup>-ként 25–30 egyed is összetelepül a föld alatt. A faj többnyire 3–5 cm mélyen fúrja be magát az iszapos talajba s héjját operculummal elzárva vészeli át a vízszegény július, augusztus hónapokat. Szeptemberi megfigyeléseink szerint, ha vízhez jutnak élettevékenységük újra megkezdődik.

Az apróbb fajok (*Bithynia*, *Segmentina*) majd minden növény nedves gyökérzete mellé behúzódnak. A talaj felületén található moszatlepedékek alól egyetlen élő csigapéldány sem került elő. E jelenségek magyarázatát a növények által termelt különböző anyagok csigákra gyakorolt hatásában kell keresnünk.

### A gyűjtések cönológiai elemzése

A nyári kiszáradás a különböző nagyságrendű kubikokban különböző fokú. Az 1. és a 3. számú kubikok víztartalmukat már július elejére teljesen elvesztették s aljzatukat különböző növényi konszociációk fedik. Míg az 1. sz. kubik növényzetében főként *Carex*-fajok, a 3. sz. kubikra *Symphitum officinale* és pázsítfüvek jellemzők. Ezzel szemben a 2. és a 4. sz. kubikok mocsarasodó jellegűek. Ez a különbség az egyed- és fajsám megoszlásában a következőképpen fejeződik ki:

Kubikok száma	1	2	3	4
Fajsám	13	3	11	3
Egyedsám	184	62	150	39

Fenti értékek világosan mutatják, hogy a kubikok kiszáradásával jelentős változások következnek be. Ezt igazolja az I. sz. táblázatunk is, ahol a legfontosabb életközösségre jellemző konstancia dominancia értékek is fel vannak tüntetve.

A kapott konstancia értékek alapján megállapíthatók a puhatestű szinközösségek típusai. Az 50%-nál magasabb konstancia értékeket figyelembe véve, azok értékének növekvő sorrendjében állapítottuk meg a szinközösségeket meghatározó fajokat. A legmagasabb konstancia fokúak mind a négy vizsgált kubikban cönológiai affinitásban is állnak egymással.

Az 1. sz. kubik kiszáradása történt legkésőbb s így ez megőrizte a kubikokra általában jellemző fajokat, melyek a nedves földben húzódnak meg. Synusiuma: *Viviparus viviparus* — *Limnea stagnalis* — *Planorbis cornea* — *Muscilium lacustre* típusú.

A 3. sz. kubikban ötös borítású *Symphitum*os növényzetnél *Viviparus hungaricus* — *Muscilium lacustre* — *Zonitoides nitidus* típusú synusiumot találunk. A kubik kiszáradása egy hónappal a vizsgálatot megelőzően történt.

A 2., 4. sz. kubikban *Viviparus hungaricus* — *Limnea stagnalis*, illetve *Viviparus hungaricus* típusú synusiumokat találunk. E két utóbbi típus egyazon synusiumnak két különböző aspektusa. E két kubik felülete különböző mocsarasodási fokozatú, ahol az eurytherm fajok előtérbe lépése figyelhető meg. Mint látjuk, a kubikok puhatestű közösségeinek változása párhuzamosan folyik a szárazföldi növényzet successiójával.

A továbbiakban azt vizsgáljuk meg, hogy a talált synusiumok azonos ökológiai egységbe tartoznak-e. Ezt a cönózisuk változékonyságának vizsgálatával állapíthatjuk meg. A változékonyságot szám adatokkal fejezhetjük ki. Az életforma, faj, konstans és dominancia azonosságok számadatait egymással összevetve, a változékonyságra következtethetünk.

Az életforma azonosságot a talált fajok ökológiai tűréshatára alapján határoztuk meg a következőképpen csoportosítva a fajokat.

Dél-Alföld hőingadozását kedvelő fajok:

*Viviparus viviparus* L.,  
*Viviparus hungaricus* HAZ.,  
*Bithynia tentaculata* L.,  
*Limnea stagnalis* L.,  
*Planorbis cornea* L.,  
*Anisus spirorbis* L.,  
*Gyraulus albus* MÜLL.,  
*Musculium lacustre* MÜLL.

Dél-Alföld hőingadozását nem kedvelő fajok:

*Valvata piscinalis* MÜLL.,  
*Bithynia leachi* SHEPP.,  
*Galba truncatula* MÜLL.,  
*Segmentina complanata* DRAP.

Dél-Alföld nedvesség ingadozását jól bíró fajok:

*Succinea oblonga* DRAP.,  
*Zonitoides nitidus* MÜLL.,  
*Zenobiella rubiginosa* A. S.

Dél-Alföld nedvesség ingadozását nem jól bíró fajok:

*Succinea pfeifferi* RM.,  
*Deroceras agreste* L.

A felvett kategóriákat a Dél-Alföld viszonyaira vonatkoztattuk.

A csoportosítás révén a különböző fajok között életforma különbségeket kapunk, hogy az irodalmilag használatos módszerekkel [2] a kívánt kategóriákat megállapíthassuk. Az életforma azonosság megállapítására alkalmazott index:

$$\frac{\text{Meglevő összes életformák száma}}{\text{Közös életformák száma}}$$

Az életforma azonosság az 1–3. kubikokra vonatkozólag  $4/4 = 100\%$ , a 2. és 4. kubikokra nézve  $1/1 = 100\%$ . Az 1. és 3., valamint 2. és 4. kubikok összevetésében az életforma azonosság  $1/4 = 25\%$ .

Az életforma azonosság szempontjából a két növényzettel fedett és a két mocsarasodó aljzatú kubikgödör igen kis százalékban mutat hasonlóságot. En-

I. táblázat

## C Ö N O L O G I A I F E L V É T E L E K Ö S S Z E S Í T Ő T Á B L Á Z A T A

I. számú kubik 25×25 cm <sup>2</sup> -es felvételei															III. számú kubik 25×25 cm <sup>2</sup> -es felvételei												
Sor-szám	F a j n é v	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Db-sz.	K%	D%	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Db-sz.	K%	D%
1.	<i>Viviparus viviparus</i>	3	4	1	—	—	—	—	1	—	—	9	30	4,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	<i>Viviparus hungaricus</i>	—	9	4	3	9	5	15	3	4	25	77	90	41,84	1	1	2	1	1	4	—	1	2	3	16	90	10,66
3.	<i>Valvata piscinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	10	1,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	<i>Bithynia tentaculata</i>	—	—	—	—	—	5	—	—	—	1	6	20	3,26	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	20	1,33
5.	<i>Bithynia leachi</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	10	0,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	<i>Limnea stagnalis</i>	1	2	—	1	1	—	2	1	—	1	9	70	4,79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	<i>Galba truncatula</i>	—	—	—	—	—	2	1	2	—	1	6	40	3,26	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	10	2,00
8.	<i>Planorbis cornea</i>	1	3	1	7	3	3	—	2	11	3	34	90	18,46	—	—	2	—	2	3	1	—	4	1	13	60	8,66
9.	<i>Anisus spirorbis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	10	1,08	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	20	1,33
10.	<i>Gyraulus albus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	10	0,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	<i>Segmentina complanata</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	10	0,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	<i>Succinea pfeifferi</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	10	0,54	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	10	0,66
13.	<i>Succinea oblonga</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	1	—	1	—	5	50	3,33
14.	<i>Zonitoides nitidus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	2	2	2	10	70	6,66
15.	<i>Deroceras agreste</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	10	0,66
16.	<i>Zenobiella rubiginosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	20	1,33
17.	<i>Musculium lacustre</i>	2	3	3	9	1	—	9	2	3	3	35	90	19,02	10	14	8	7	3	18	4	15	7	9	95	100	63,33
Összesen:		7	22	10	20	14	15	29	13	18	36	184			13	16	12	13	9	27	7	18	20	15	150		

II. számú kubik 25×25 cm <sup>2</sup> -es felvételei															IV. számú kubik 25×25 cm <sup>2</sup> -es felvételei												
Sor-szám	F a j n é v	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Db-sz.	K%	D%	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Db-sz.	K%	D%
1.	<i>Viviparus hungaricus</i>	7	10	6	6	4	5	2	6	1	3	50	100	80	4	1	2	3	1	3	3	3	1	6	27	100	69
2.	<i>Limnea stagnalis</i>	—	—	—	2	—	—	1	—	1	—	4	70	6	2	—	—	—	1	1	1	1	—	1	7	60	18
3.	<i>Planorbis cornea</i>	3	1	—	1	—	1	—	1	1	—	8	60	12	—	1	—	—	1	1	2	—	—	—	5	40	12
Összesen:		10	11	6	9	4	6	3	7	3	3	62			6	2	2	3	3	4	6	4	1	7	39		





nek alapján a két-két különböző kubikgödör különböző életforma szinteket, izóciumokat képvisel. A további feladatunk a különbözőségek jellegeinek megállapítása. A legnagyobb konstanciájú fajok konstancia és dominancia azonosságait kiszámítva, a számításba vett fajok a következők: *Viviparus hungaricus* HAZ., *Limnea stagnalis* L., *Planorbis cornea* L., *Succinea oblonga* DRAP., *Zonitoides nitidus* MÜLL., *Musculium lacustre* MÜLL.

A KULSINCZKY-féle konstancia azonossági szám (konstancia azonosságok, konstancia különbözőségek) kiszámítása alapján az

$$1-3. \text{ kubikra} = 1,04,$$

$$2-4. \text{ kubikra} = 6,66.$$

A vizsgált kubikokra (1., 2., 3., 4.) pedig 1,47 számértéket kapunk. Ezek azt mutatják, hogy az életforma azonosság alapján az összetartozó kubikpárok közül a 2., 4. kubik közelebb áll egymáshoz, mint az 1., 3. kubik. Szembetűnően kiütözik a kubikok belső ellentmondása a REKONNEN-féle dominancia azonossági szám (dominancia azonosságok összege) kiszámításakor: Re. 1-3 kubik = 39%, Re. 2-4 kubik = 87%.

E jelenség magyarázata a következő: az 1., 3. kubikokban a vízi közösség degradálódását a szárazföldi elemek átmeneti successiója követi. *Succinea oblonga*, *Zonitoides nitidus* nedvességedvelő szárazföldi fajok jelennek meg a 3. sz. kubik területén. Ezekből megállapítható, hogy a csigaközösségek (mint közismerten lassú ritmusú életközösségek) az 1., 3. sz. kubikban a kiszáradás következtében rövid idő alatt megváltoznak (3 hét). Ebből azt a tanulságot vonhatjuk le, hogy a csigaközösségek tanulmányozásában a rövid időperiódusokat is figyelembe kell venni és a csigaközösségek életét nem a területhez mutatott rezisztenciájuk alapján, hanem az aspektus változások időbeni folytonosságában kell szemlélnünk.

A KULSINCZKY-féle és a REKONNEN-féle szám különbözőségét az egyes kubikok esetén tovább növelik a járulékos fauna-elemek (*Valvata piscinalis*, *Bithynia leachi*, *Succinea pfeifferi*, *Deroceras agreste*) ami a különböző növényzettel és mikroklímával változik.

Azt, hogy milyen a nagyságrendi különbözőség, a kubikok synuziumai között, a fajazonosságuk mutatja meg. Az előzőekben használt magas konstanciájú fajokat véve alapul a JACCARD-féle fajazonossági szám:  $\frac{\text{közös fajok száma}}{\text{össz fajszám}}$

az 1.-3. kubik esetében  $3/6 = 50\%$ , a 2., 4. kubik esetében  $2/3 = 66\%$ . Az 1., 3. és 2., 4. kubikok összehasonlításában  $2/3 = 30\%$  adatokat kapunk.

A JACCARD-féle fajazonosság alapján kisebb eltérést kapunk, mint a REKONNEN-féle szám kiszámításakor. Ez az életközösségek rokonságára mutat, de ugyanakkor a különbözőséget is jelzi, amint az 1., 3. sz. és a 2., 4. sz. kubikok esetében már tapasztaltunk.

Az autikai kubikok életközösségeinek kapcsolatát három, illetve hat magas konstanciájú faj biztosítja. A közösségek (cönológiai affinitás alapján) fajazonosságukat figyelembe véve, közös konszocióba sorolhatók. Két faj által jellemezhető konszociót *Viviparus hungaricus* — *Musculium lacustre* típusúnak mondhatjuk.

A közös konszocióba sorolt életközösségek három különböző egyszerű szintközösséget képeznek. Ezek a szintközösségek egymástól levezethetők és a pusztulás különböző fokozatait mutatják. Megállapítható ezen degradációs

fokozatok kialakulásánál, hogy a mikroklíma hatások jelentős szerepet játszanak ahogy azt a 2. és a 3. ábráról a 3. és 4. sz. kubikokra nézve leolvashatjuk. A jelzett kubikok fajlistájában s konstans fajaiban mutatkozó különbözőségnek, az inverz és pozitív légrétegződés kialakulása a közvetlen oka.

Míg a jelen vizsgálataink során megfigyelt degradáció, mely a legegyszerűbb *Viviparus hungaricus* típusú synusiumhoz vezet, a kiszáradás következménye, addig a tokaji Tisza medervonal vizsgálatakor a hasonló degradáción keresztülmenő életközösség változását a folyóvíz által való háborgatottság eredményezte [3]. Itt a legszélsőségesebb tűréshatárú faj a *Zonitoides nitidus* képviselte végül az addig több fajból álló életközösséget.

## Osszefoglalás

Az Algyő melletti atkai Tisza ártér kubikjaiban végzett malakocönológiai és mikroklimatológiai vizsgálatok alapján a következőket állapítjuk meg:

1. A kubikok életközösségének kialakulását a kubikok fekvése, a folyóvíztől való távolsága, árnyékoltságuk mértéke, növényzeti borítottságuk, valamint vízviszonyaik határozzák meg. A földrajzi tényezők közül a malakofaunára legjelentősebben a mikroklíma adottságok hatnak.

2. A területen talált 17 ubiquista faj, a fajazonosságuk alapján *Viviparus hungaricus* — *Musculium lacustre* típusú konzociációt képez. Az életforma azonosságok, a konstans azonosság és a dominancia azonosság alapján kitűnt, hogy a kubikok kiszáradásának különböző fokozatai és a különböző mikroklíma jelleg miatt egymásból levezethető degradációs synusium típusok alakulnak ki. Ezek a synusiumok az aspektusaikat a komplex hatásoktól függően kb. másfél hónap alatt változtatják. Ennek alapján a csigaközösségek megismerése változásaik folyamatában figyelhető meg.

3. Degradálódó synusium típusok a következők:

a) *Viviparus hungaricus* — *Limnea stagnalis* — *Planorbis cornea* — *Musculium lacustre* típusú. Ezt a típust

b) a kiszáradást követően a szárazföldi elemek successiója révén kialakuló *Viviparus hungaricus* — *Musculium lacustre* — *Zonitoides nitidus* típusú synusium váltja fel.

c) Az elmosárasodás első állomásaként a *Viviparus hungaricus* — *Limnea stagnalis* típusú, majd a *Viviparus hungaricus* aspektusú synusium alakul ki. Az aspektusok változásait az eurytherm fajok előretörése jellemzi.

## IRODALOM

- [1] ANDÓ M.: Mikroklimatikus sajátosságok a Tisza ártér déli szakaszán. Földrajzi Közlemények, 1959.
- [2] BALOG J.: A zoocönológia alapjai. Akadémiai Kiadó Budapest, 1953.
- [3] BÁBA K.: Das Leben der Tisza XVII. Zoologische Ergebnisse der fierten Tisza Expedition. Vortsetzung. Acta Biol. Szegediensis, 207—211, 1962.
- [4] BÁBA K.: Die Mollusken des Innundationsraumes der Maros Acta Biol. Szegediensis, 68—71, 1958.
- [5] CZÓGLER K.: Adatok a Szeged vidéki vizek puhatestű faunájához. Baross Gábor Főreáliskola Értesítője, Szeged, 1935.
- [6] HORVÁTH A.: Alföldi lápok puhatestűiről és az Alföld változásairól. Állattani Közlemények, 14, 63—70, 1954.
- [7] HORVÁTH A.: A szegedi Fehértó Mollusca faunája. A Szegedi Tudomány Egyetem Évkönyve, 322—326, 1950.
- [8] HORVÁTH A.: Die Molluskenfauna der Theiss. Acta Biol. Szegediensis, 175—180, 1955.
- [9] PONYI J., DVIHALLY Zs.: Hidrobiológiai vizsgálatok a kisteleki halastavon. Eötvös Loránt Tudomány Egyetem Természettudományi Karának Évkönyve, 116—130, 1952—53.
- [10] PONYI J.: Az alföldi szikes vizek zoológiai kutatásának helyzete. Állattani Közlemények, 48, 117—124, 1961.
- [11] SOÓS L.: A Kárpátmedence Mollusca faunája. Budapest, 1943.

МАЛАКОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ СВЯЗАННЫЕ С КОМПЛЕКСНЫМИ  
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ  
В ПОЙМЕННЫХ ЯМАХ

К. Баба и М. Андо

На основе малакоценологических и комплексных физико-географических исследований, совершенных в пойменных ямах Тисы мимо Алде установлены:

1. Образование биоценоза ям определяют их положение, расстояния от речной воды, мера оттенения, покрытие растениями и наконец химические состояния воды.

Из географических обстановок на малакофауну больше всего влияют условия микроклимата.

2. На территории найденных 17 видов *ubipuista* по тождественности видов-образуют консорциацию типа *Viviparus hungaricus-Musculium lacustre*

На основе тождественности жизненной формы, постоянных и доминирования оказывается, что из-за различной степени высыхания ям и характера различного микроклимата оформляются деградационные синусии, отводимые один из другого. Эти синусии свои аспекты зависимо от комплексных влияний приблизительно в течении полтора месяца изменяют. Авторы установили, что познание сообщения синусиак достигается в процессе их изменений.

3. Типы деградационных синусий следующие:

а. Тип *Viviparus hungaricus-Limnea stagnalis-Planorbis corneus-Musculium lacustre*.

б. Вследствие высыхания благодаря эволюции наземных элементов образовавшийся тип *Viviparus hungaricus-Musculium lacustre* — *Zonitoides nitidus* синусия меняет тип I.

в. Первой обстановкой заболачивания развиваются типы *Viviparus hungaricus*. — *Limnea stagnalis* потом аспект *Viviparus hungaricus* Изменения аспектов характеризует опережение видов *eurytherm*.

MIT NATUR-GEOGRAPHISCHEN KOMPLEXUNTERSUCHUNGEN  
VERBUNDENE MALAKOZÖNOLOGISCHE AUFNAHMEN AUS DEN ERDGRÜBEN  
DES INUNDATIONSRAUMES DER TISZA

Von

K. Bába und M. Andó

Die in den Erdgruben des Inundationsraumes der Tisza bei Atka — in der Nähe von Algyó — vorgenommenen malakozöologischen und natur-geographischen Komplexuntersuchungen haben zu folgenden Feststellungen geführt:

1. Die Gestaltung der Biozönosen in den Erdgruben wird durch ihre Lage, ihre Entfernung vom fließenden Wasser, dem Grad ihrer Beschattung, ihres Vegetationsbestandes und den chemischen Zustand ihres Wassers bestimmt. Unter den geographischen Faktoren sind die mikroklimatischen Gegebenheiten von dem weitgehendsten Einfluss auf die Malakofauna.

2. Von den gefundenen 17 ubiquistischen Arten bildet — auf Grund ihrer Artenidentität — *Viviparus hungaricus* eine Konsoziation vom *Musculium lacustre*-Typ. Auf Grund der Lebensformenidentität, der Konstanzidentität und der Dominanzidentität hat sich herausgestellt, dass infolge der verschiedenen Austrocknungsgrade der Erdgruben — und so des verschiedenen Mikroklima-Charakters — voneinander ableitbare Degradations-Synusium-Typen

zur Entstehung gelangen. Diese Synusien verändern ihren Aspekt — in Abhängigkeit von dem Komplexwirkungen — innerhalb von etwa anderthalb Monaten. Auf Grund dieser Beobachtung kommen die Verfasser zu dem Schluss, dass die Erkennung der Schneckenbiosenosen im Laufe ihrer Veränderungen möglich ist.

3. Die degradierenden Synusium-Typen-sind folgende:

a) *Viviparus hungaricus* — *Limnea stagnalis* — *Planorbis corneus* — *Musculium lacustre*-Typ.

b) Im Anschluss an das Austrocknen wird der 1. Typ durch das infolge Sukzession der kontinentalen Elemente zur Entwicklung gelangende *Viviparus hungaricus* — *Musculium lacustre* — *Zonitoides nitidus*-Synusium abgelöst.

c) Als erste Station der Versumpfung entsteht ein *Viviparus hungaricus* — *Limnea stagnalis* — und dann ein *Viviparus hungaricus* — Synusium. Die Aspektveränderungen sind durch die Progression der eurythermen Arten charakterisiert.

# HISZTOKÉMIAI VIZSGÁLATOK A BLATTA ORIENTALIS L. BÉLCSATORNÁJÁN ÉS MALPIGHI-EDÉNYEIN

Írta: FISCHER ERNŐ\*

## Bevezetés

A rovarok bélcsatornájának felszívó tevékenységét számos szerző sokféle fiziológiai és hisztológiai módszerrel vizsgálta. Sokan a bélhámsejtekben a különböző szerves és szervetlen anyagok akkumulációjának vizsgálata alapján következtettek a rezorpciós tevékenységre, ugyanis megfigyelték, hogy éheztetett állatok etetése után bizonyos bélhámsejtekben egyes anyagok gyorsan felhalmozódnak (ROEDER, 1953). Jelenleg azonban még ismeretlen, hogy az akkumuláció mértéke és a rezorpció intenzitása között milyen összefüggés áll fenn.

A fiziológiai vizsgálatok közül jelentősebbek azok, amelyek a testfolyadékokban, illetőleg az in vitro túlélő bélcsatornát körülvevő fiziológiás oldatban vizsgálták a felszívott tápanyagok megjelenését. Evvel a módszerrel azonban a különböző bélrészek rezorpciós intenzitását nem lehet megismerni. Kisebb azoknak a vizsgálatoknak a száma, amelyek az utóbbi módszert elkülönített elő-, közép-, vagy utóbélben alkalmazták (RAMSAY, 1958). Döntő eredményre ezek sem vezettek, mert a mesterséges környezetbe helyezett bél hámsejtjeinek fiziológiai funkciója és permeabilitása jelentős mértékben megváltozhat.

A fenti és más módszerekkel nyert adatok alapján a legtöbb szerző megállapítja a közép- és utóbél felszívó tevékenységét, de néhányan az utóbél, sőt elvétve a begy felszívó funkciójáról is említést tesznek egyes rovarfajoknál (ROEDER, 1953).

Az utóbbi években TREHERNE [23, 24, 25, 26, 27] korszerű módszerekkel nagyon részletesen vizsgálta a *Schistocerca gregaria* és a *Periplaneta americana* bélcsatornájának rezorpciós tevékenységét. A kiéheztetett állatok bélcsatornája meghatározott összetételű tápfolyadékot juttatott a szájon vagy a végbélen át. Az experimentális folyadék C<sup>14</sup>-el jelzett glukózt (vagy más felszívásra alkalmas tápanyagot) és azorubin-S festéket tartalmazott. Az azorubin-S a bélcsatornából nem szívódik fel. Bizonyos idő elteltével bélcsatorna különböző részeiben levő C<sup>14</sup> és az azorubin-S arányának megállapításával következtetett az rezorpció intenzitására, és ezek alapján a coecumokat tartja a legfontosabb rezorpciós szerveknek.

TREHERNE vizsgálataival kapcsolatban azonban meggondolandók a következők:

1. A közölt eredmények nem felelnek meg a fiziológiás viszonyoknak. A kiéheztetett állatok bélcsatornája máshogyan viselkedik a kész, felszívásra alkalmas tápanyagokkal szemben, mint a rendszeresen táplált állatoké a megemésztendő táplálékkal szemben. Több szerző véleménye alapján emésztéskor az intenzív szekreciós fázisban levő középbél hámsejt rezorpciós tevékenysége csökken, vagy teljesen leáll (GRESSON, 1934).

2. A kísérletek a rezorpció helye szempontjából nem adnak megbízható eredményeket, mert a bél egyes részei nem voltak egymástól izolálva.

3. TREHERNE az in vitro kísérletei során megállapította, hogy a KCN-el és monojód-ecetsavval kezelt bélből a cukrok az in vivo körülményekhez teljesen hasonló módon és mennyiségben szívódnak fel. Szerinte a bélhámsejteknek a rezorpcióban nincsen aktív meghatározó szerepük, csupán a testfolyadék, illetve a bélcsatornát körülvevő fiziológiás oldat

\* Tanárképző Főiskola, Állattani Tanszék, Pécs. A Tanárképző Főiskolák 1964. május 8-án Szegeden rendezett Tudományos Ülésszak-án tartott előadás.

határozza meg a rezorpció intenzitását. Ezek alapján viszont teljesen érthetetlen, hogy a coecumokban miért intenzívebb a felszívódás mint a bél egyéb területein.

4. Amennyiben elfogadjuk azt az állítást, hogy a coecumok képesek a legintenzívebb rezorpcióra akkor is kétséges, hogy a tápanyagok legnagyobb mennyisége ténylegesen itt szívódik fel. A bél anatómiai szerkezetének ismeretében arra lehet következtetni, hogy a coecumokba a megemésztett tápanyagoknak csak egy része juthat be.

Egészen más megvilágításba helyezik a rezorpció kérdését GORKA (1914) és RAMSAY (1958) kutatásai. Mindketten a Malpighi-edények működését, továbbá a Malpighi-edények és a bélcsatorna funkciójának kapcsolatát vizsgálva jutottak arra az eredményre, hogy az utóbél fontos rezorpciós szerv.

RAMSAY (1958) a *Dixippus morosus* Malpighi-edényeinek élettani vizsgálata során megállapította, hogy azok a gerincesek Malpighi-féle vesetesteckéihez hasonlóan működve, paszszív diffúzió útján hasznos anyagokat is kiválasztanak, amelyek később az utóbélből rezorbeálódhatnak.

Az izolált élő-, közép- és utóbelet körülvevő Ringer-oldatból kromatográfiás módszerrel kimutatta, hogy a glukóz, az aminosavak közül pedig a glicin az utóbélből nagy mennyiségben szívódik fel.

Az egyes bélrészek funkciójára vonatkozó ismereteinket tovább bonyolítja STEUDEL (1913) megfigyelése, aki szerint a *Periplaneta* coecumainak hámlója a kiválasztásban is szerepet játszhat. Állítását arra alapozza, hogy a coecumok sejtjeiben vas jelent meg, miután a testüregbe vas tartalmú oldatot fecskendezett.

A rectum szerepére vonatkozóan WIGGLESWORTH (1933) végzett vizsgálatokat. A rectalis papillákat víz rezorpciós szerveknek tartja.

A rezorpción kívül a rovarok emésztőkészülékének legvitatottabb problémája a Malpighi-edények eredetének kérdése. Sokáig uralkodó elmélet volt a Malpighi-edények ektodermális eredete (WEBER, 1949). HENSON [9, 10, 11] szerint a *Blatta orientalis* Malpighi-edényei endodermális eredetűek. Az elsődleges Malpighi-edényeket, amelyek a teljes átalakulással fejlődő rovarok lárvális Malpighi-edényeivel homológok és a fejlődés során később kialakuló másodlagos vagy imaginális Malpighi-edényeket a közép- és utóbél határán levő imaginális gyűrű hozza létre. Az imaginális gyűrű differenciálatlan blastoporos-sejtekből áll, amelyek reaktivációjuk révén befelé az endodermális mesenteront és a Malpighi-edényeket képezik, hátrafelé pedig az ektodermális utóbelet gyarapítják. HENSON felfogását újabban SAVAGE (1956, 1962) és BAHADUR (1963) vizsgálatai is igazolják.

Jelen munkámmal és a *Blatta orientalis* L. bélcsatornáján és Malpighi-edényein elvégzendő további hisztokémiai vizsgálataimmal elsősorban a fenti kérdésekhez szeretnék adatokat nyújtani. A különböző bélrészek felszívó tevékenységének tisztázásához az enzimhisztokémiai adatok jelentős mértékben hozzájárulhatnak, ugyanis az intenzív rezorpciós felületek enzimgazdagsága ma már (TÖRÖ és PÓSLAKY, 1962) ismert. A bélcsatorna és a Malpighi-edények ontogéniájához pedig főleg a DNS és RNS tartalom vizsgálata szolgáltathat adatokat.

### Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz részben az imaginális vedlésen éppen túljutott, részben pedig fiatalabb, természetes táplálékon tartott nőstény és hím svábbogarakat használtam fel.

A DNS és RNS együttes kimutatására TAFT-féle metilzöldpironin festést alkalmaztam. A DNS lokalizációját a metilzöld festésen kívül FEULGEN-reakcióval vizsgáltam. A SCHIFF-reagens LILLE leírása alapján készült.

A pironin festés specifikitását ribonukleázzal emésztett kontroll metszeteken ellenőriztem. A ribonukleáz oldatot BRACHET módszere alapján szarvasmarha pancreasból készítettem.

A glikogént PAS-reakcióval, BEST-kármin festéssel és amilázzal emésztett kontroll metszetek segítségével mutattam ki. A felsorolt eljárásokhoz CARNOY-

keverékben fixált parafinba, illetőleg PÉTERFI módszere szerint beágyazott bélcsatornák 5–8 mikron vastag metszeteit használtam fel.

A savanyú foszfatáz kimutatására a GÖMÖRI-módszert és VADÁSZ (1963) nem stabilizált diazóniumsós módszerét alkalmaztam. Az utóbbi kimutatást 12 óráig 4%-os hideg neutrális formalinban rögzített, 10–15 mikron vastag fagyasztott metszeteken végeztem el. A metszeteket 5 pH-n 15–45 percig inkubáltam. A kontroll készítményeken forró deszt. vízzel inaktívtaltam a foszfatázt.

A hisztokémiai preparátumokon kívül összehasonlításul hematoxilinozinnal is HEIDENHAIN-féle vashematoxilinnal festett készítményeket használtam fel.

## Eredmények

### *A DNS lokalizációja*

DNS a bélcsatorna összes sejtjének nucleusában kimutatható. A DNS szemcsék eloszlása és sűrűsége elsősorban a sejtmag méretétől függ. A bélcsatornát körülfogó kötőszöveti sejtek és a bél regenerációs fészkeinek kis méretű magvaiban a DNS szemcsék sűrűn helyezkednek el. Az izomrostok és a hámsejtek nagyobb magvaiban ritkább a DNS szemcsék eloszlása. A fiatal hámsejtekben a DNS szemcsék a nucleust viszonylag egyenletesen töltik ki, a nucleusos körül néha kissé erősebb a tömörülés.

A középbél idősebb hámsejtjeiben a mag DNS állománya kétféle átalakulást mutathat. Ezek részben a secretios tevékenységgel állhatnak kapcsolatban, bár az irodalom szerint (WIGGLESWORTH, 1955) a *Periplaneta* középbéli hámsejtjeinek nucleusai a secretio során nem változnak.

Vizsgálataim alapján a hámsejtek magvainak leggyakoribb átalakulásként a magvak DNS állományának fellazulását és a FEULGEN pozitívítás csökkenését kell megemlítenem. Úgy látszik, hogy az idős secretios sejtekben a DNS mennyisége csökken. Ritkán extranukleáris elhelyezkedésű DNS szemcsék is találhatók, amelyek valószínűleg kariolízis következtében jutnak a citoplazmába.

A sejtmag másik átalakulása a DNS állomány kis számú nagy rögge tömörülése a mag periferiáján. Ez bizonyára a hematoxilin festéssel kimutatható hiperkromatózissal azonos jelenség. A hiperkromatikus sejtek többnyire legömbölyödnek és a hámból kilökődnek.

A Malpighi-edények nagy, gömbölyű sejtmagvaiban a DNS szemcsék viszonylag sűrűn és egyenletesen helyezkednek el. A fiatal másodlagos Malpighi-edények DNS állománya tömörebb.

Az elő- és főleg az utóbél egyes sejtjeiben a sejtmag közepén nagyobb FEULGEN-pozitív rögöcske látható. Érdekes, hogy ezekben a sejtekben pironinofil nucleolust nem tudtam kimutatni. A rectális papillák sejtjeiben pedig közvetlenül az apró pironinofil nucleus mellett kétoldalt egy-egy nagyobb DNS rögöcske látható. A középbéli hámsejtek nucleolusát sokszor DNS szemcsék veszik körül.

Mitotikus sejtosztódási formák a középbél regenerációs fészkeiben rendszeresen kimutathatók. Ez a jelenség közismert. Figyelemre méltó azonban, hogy a középbél és utóbél határán, a Malpighi-edények torkolati szakasza mögött a hengerhámsejtek között néha szintén sok a mitotikusan osztódó sejt.



A bélcsatornának ez a területe a HENSON által leírt hátsó imaginális gyűrűnek felel meg. A Malpighi-edények közül a kisebb átmérőjűekben, amelyek a HENSON-féle másodlagos Malpighi-edényekkel egyeznek, szintén gyakoriak a mitotikusan osztódó sejtek.

### *Az RNS lokalizációja*

A bélcsatorna izomzatának sarcoplasmája gyakorlatilag nem mutat pironinofiliát. A kötőszöveti sejtek és a testfolyadék-sejtek egy részének intenzív piros festődése magas RNS tartalomra enged következtetni.

Az elő- és utóbél hámsejtjeinek pironinofiliája közepes. Érdekes eredményt adott a rectum pironinos festése. A rectális papillák sejtjeinek citoplazmája általában teljesen szintelen maradt, a papillák laterális sejtjei viszont erősen festődtek. A pironinofil és a festetlen zóna közti határ éles.

A középbél és különösen a vakbelek citoplazmájának a pironinofiliája erőteljes. A plazma-mag festésének esetén tapasztalt erős bazofília valószínűleg szintén a citoplazma, illetőleg az ergasztoplazma RNS gazdagságával magyarázható. A pironinofília intenzitása a középbél vége felé fokozatosan csökken.

A vakbelek és a középbél hámjában erőteljes pironinofiliát mutat a regenerációs fészkek sejtjeinek teljes citoplazmája, továbbá a hámsejtek citoplazmája közvetlenül a sejtmag alatt és felett. HEIDENHAIN-féle vashematoxilinn festéssel a hámsejtek pironinofil területein bazofília (ergasztoplazma) mutatható ki.

A hámsejtek sejtmag alatti megnyúlt, háromszög alakú pironinofil zónája a maggal szoros kapcsolatban állhat. A sejtmagvak bazális felszíne többnyire homorú és az RNS-ben gazdag plazmarész szinte benyomul a sejtmag bemélyedésébe.

A ribonukleáz emésztés során kiderült, hogy a hámsejtek apikális felének pironinofiliája részben aspecifikus festődés eredménye. Ribonukleázzal emésztett készítményeken a vakbelek hámsejtjeinek apikális felét többnyire apró, piros cseppecskék töltik meg. A középbélben sokkal kevesebb a pironinofil cseppecskéket tartalmazó sejt.

Szembeötlő a hátsó imaginális gyűrű és a másodlagos Malpighi-edények citoplazmájának magas RNS tartalma. Az elsődleges Malpighi-edények citoplazmájának pironinofiliája gyenge.

A citoplazmán kívül a legtöbb sejt nucleolusában RNS mutatható ki. A vakbelek és a középbél sejtjeinek nucleolusai nagyok, és pironinofiliájuk erőteljes. Az elő- és utóbél egyes sejtjeiben pironinofil nucleolust nem találtam.

### *A glikogén lokalizációja*

Glikogén kisebb-nagyobb mennyiségben az elő-, közép- és utóbél hámjában is kimutatható.

A begy hámsejtjeiben csak elvétve akadnak glikogén szemcsék. A közép- és utóbél hámjában helyenként jelentős mennyiségű glikogén mutatható ki, mint azt múlt évi munkámban [5] már leírtam. A PAS-reakciós vizsgálatok megerősítették a BEST-kármin festéssel nyert eredményeket.

A Malpighi-edények sejtjeiben szintén lehetnek glikogén rögöcskék.

A glikogénen kívül a bazális membrán mutat erőteljesen PAS pozitivitást a bélcsatornában. Gyengébb PAS pozitivitás jellemző a rhadoriumra, a kitinintimára továbbá a vak- és középbél sejtjeinek enyhén pironinofil cseppecskéire.

### *A savanyú foszfatáz lokalizációja*

A savanyú foszfatáz kimutatására felhasznált két módszer közül a GÖMÖRI-módszerrel a sejtmagvak minden esetben festődtek, az azofestékes módszer viszont a magvakban negatív eredményt adott. A leírást az utóbbi módszerrel nyert adatok alapján végzem.

A bélcsatorna hámja szinte teljesen hosszában tartalmaz savanyú foszfatáz. A legintenzívebb a középbél és a vakbelek reakciója, ahol az enzim a sejtek apikális felében lokalizálódik. A hámról levált szekrétumcseppecskéiben nem tapasztaltam savanyú foszfatáz enzim aktivitást.

Az elő- és utóbél hámjában, valamivel hosszabb inkubációs idővel szintén erőteljes enzim aktivitás mutatható ki. Az enzim jelenlétét jelző színreakció szemcsézett és az egész citoplazmára kiterjed.

A rectalis papillák sejtjeiben a legjelentéktlenebb az enzim mennyisége. Itt csupán a sejtek apikális peremén mutatkozik gyenge festődés.

A Malpighi-edények sejtjeinek citoplazmája minden esetben erős aktivitást mutatott.

### **Az eredmények értékelése**

A vakbelek és a középbél hámsejtjeinek magas RNS tartalma az intenzív szekréciós tevékenységgel magyarázható, a regenerációs fészkek jelentős RNS koncentrációja pedig annak a következménye, hogy ezek osztódó és fiatal differenciálatlan sejtekből állnak.

Vizsgálataim alapján úgy látszik, hogy az idős szekréciós sejtek magvainak DNS tartalma a mag növekedésével párhuzamosan fellazul és FEULGEN-pozitivitása csökken. Ritkább a DNS tartalom hiperkromatikus összetömörülése.

A vakbelek hámjában nagyon sok, a középbélben sokkal kevesebb az enyhén pironinofil és PAS pozitív szekrétumcseppecskéket tartalmazó sejtek száma, amiből e két bélrész eltérő szekréciós aktivitására lehet következtetni.

Az elő- és utóbéli hámsejtek pironinofilijának magyarázata legalábbis részben a kitin képzésében keresendő. Erre utal a köztakaró vastag kitinnel fedett hámsejtjeinek magas RNS koncentrációja.

A közép- és utóbél határán fekvő hátsó imaginális gyűrű és a másodlagos Malpighi-edények magas RNS tartalmát, továbbá a mitotikusan osztódó sejtek jelenlétét csak HENSON elméletének ismeretében magyarázhatjuk meg elfogadhatóan.

A bélhámsejtekben akkumulált glikogén mennyisége és a rezorpció intenzitása közti összefüggést sajnos nem ismerjük. Ennek ellenére azt hiszem nem vezet irreális eredményekre, ha a bélcsatorna anatómiájával, szekréciós aktivitásával emésztés-fiziológiájával és a rezorpció kísérletek egy részével összhangban a glikogén lokalizáció alapján bizonyos következtetéseket vonunk le, a szénhidrát felszívódásra vonatkozóan.

Valószínűnek látszik, hogy a bélcsatorna legkülönbözőbb részei rendelkeznek bizonyos rezorpciós potenciával. TREHERNE vizsgálatai alapján — elfogadhatjuk azt, hogy a „nyugvó” vakbelek és a középbél hámjának rezorpciós potenciája a legnagyobb. Ezt igazolja a sejtek morfológiája is, ugyanis a középbél hámsejtjei rhabdoriummal fedett hengerhámsejtek, ami aktív anyagvándorlási folyamatokra enged következtetni (LUDWIG u. RICHTERICH, 1954). Az intenzív szekréció és a vakbelek anatómiai helyzete azonban valószínűleg gátolja a teljes rezorpciós potencia kibontakozását, és ennek következtében a szénhidrátok felszívásában jelentős szerep jut az utóbélnek. Az utóbél rezorpciós működésének lehetőségét igazolják az erősen redukálódott középbélű *Grylloitalpán* végzett vizsgálatok is [5, 6].

A Malpighi-edények sejtjeiben talált glikogén rögök jelenlétét leginkább RAMSAY elméletével magyarázhatjuk meg, aki szerint a Malpighi-edények a szervezet számára hasznos anyagokat is kiválaszthatják, ha azok magas koncentrációban vannak jelen a testfolyadékban. A kiválasztás passzív diffúziós módja azonban valószínűleg csak bizonyos esetekben és bizonyos anyagok vonatkozásában érvényes, ugyanis a glikogén jelenléte, a sejtek jelentős savanyú foszfatáz aktivitása és a rhabdorium arra utal, hogy a Malpighi-edények sejtjei bonyolult anyagátalakítási folyamatokra is képesek.

A savanyú foszfatáz elő-, közép- és utóbélben tapasztalt aktivitását funkcionális szempontból értékelni meglehetősen nehéz. A foszfatáz enzimek a foszfatástereteket hasítják, és rendkívül sokféle életfolyamatban vesznek részt. Szerepet játszhatnak a tápanyagok lebontásának utolsó fázisában, a felszívódásban, az intermedier anyagcserében, az autolitikus folyamatokban, sőt YAO (1950) szerint a kitin képzésében is. Nem tartom azonban valószínűnek, hogy az elő- és utóbél savanyú foszfatáz tartalma kizárólag a kitin képzésében vesz részt.

## Összefoglalás

Vizsgálataim alapján a következők állapíthatók meg:

1. A középbél és a vakbelek idősebb hámsejtjeinek DNS állománya többnyire erősen fellazul és FEULGEN-pozitivitása csökken, ritkábban hiperkromatikus elváltozást mutat.
2. A vakbelek hámjában rendkívül sok, a középbélben kevés a gyenge pironinofiliájú és PAS pozitívitású szekréciómecsepcséket tartalmazó sejt.
3. A HENSON-féle hátsó imaginális gyűrű és az elsődleges Malpighi-edények citoplazmájának pironinofiliája erőteljes.
4. A regenerációs fészkek sejtjeinek citoplazmája erősen pironinofil.
5. A vakbelek és a középbél hámsejtjeinek sejtmag alatti és sejtmag feletti pironinofil zóna (ergantoplazma) különböztethető meg. A sejtmag alatti RNS tartalmú plazma a maggal szoros anatómiai kapcsolatban áll.
6. A rectalis papillákban csak a laterális sejtek citoplazmájában mutatható ki RNS.
7. Jelentős mennyiségű glikogén található a közép- és utóbél hámjában, kevesebb glikogént tartalmaznak a Malpighi-edények és az előbél sejtjei.
8. Valószínűleg az egész bélcsatorna rendelkezik potenciálisan szénhidrát rezorpciós képességgel, ami főleg a középbélben és az utóbélben realizálódik.

9. A bélcsatorna és a Malpighi-edények hámja egyaránt tartalmaz savanyú foszfotázt. Legkisebb az enzimaktivitás a rectalis papillákban.

10. Malpighi-edények képesek bonyolult anyagcsere-folyamatok lebonyolítására is passzív diffúziós kiválasztó tevékenységükön kívül.

#### IRODALOM

- [1] BAHADUR, J.: On the so-called „Ileum” of Heteroptera. Zool. Anzeiger, 170, 354—364, 1963.
- [2] BAREKNÉ, BARANYAI I.: Adatok a Dugesia lugubris hisztokémiájához. Biol. Közl., VII, 61—67, 1959.
- [3] BAREKNÉ, BARANYAI I.: Histochemiai vizsgálatok hármashelű örvényféreg fajokon. Biol. Közl., IX, 163—166, 1961.
- [4] CUENOT, L.: Peritrophische Membran, Verdauung und Absorption bei Orthopteren. Arch. Zool., 1898.
- [5] FISCHER, E.: Az Orthopterák szénhidrát anyagcseréjének néhány kérdése a glikogén lokalizáció vizsgálata alapján. Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 333—346, 1963.
- [6] FISCHER, E.: Morphogenetikai problémák a Grylloideák bélcsatornájának és Malpighi-edényeinek felépítésében. Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 323—331, 1963.
- [7] GORKA, S.: Anatómiai és élettani adatok a bogarak Malpighi-edényei működésének megítéléséhez. Budapest, 1913.
- [8] GRESSON, R. A.: Zytologic des Mitteldarms Periplaneta. Quart. J. micr. Sci., 77, 317—334, 1934.
- [9] HENSON, H.: The Development of the Alimentary Canal in Pieris brassicae and the Endodermal origin of the Malpighian Tubules of Insects. Quart. J. micr. Sci., 75, 283—306, 1932.
- [10] HENSON, H.: The development of the Malpighian tubules of Blatta orientalis. Proc. R. ent. Soc. London, series A, 19, 73—91, 1944.
- [11] HENSON, H.: The theoretical Aspect of Insect Metamorphosis Biol. Revs., 21, 1—14, 1946.
- [12] KISZELY GY.—BARKA: Gyakorlati mikrotechnika és hisztokémia, Medicina, 1958.
- [13] KOVÁCH, A.: A kísérleti orvostudomány vizsgáló módszerei. V. Akadémiai Kiadó, 1959.
- [14] LUDWIG, E. and RICHTERICH, R.: Morphologische und histochemische Untersuchungen am Stäbchensaum der Darmepithelzelle. Acta anat., 21, 168—196, 1954.
- [15] METALNIKOFF, S.: Über die absorption Eisens im Verdauungskanal von Blatta orientalis. Bull. Akad. Wiss. St. Petersburg, 4, 1896.
- [16] PETRUNKIEWITSCH, A.: Die Verdauungsorgane von Periplaneta orientalis und Blatta germanica. Zool. Jahrb., 13, 1900.
- [17] RAMSAY, J. A.: Excretion by the Malpighian Tubules of the Stick Insect, Dixippus morosus: Amino Acids, Sugars and Urea. J. Exp. Biol., XXXV, 871—891, 1958.
- [18] ROEDER, K. D.: Insect Physiology. London, 1953.
- [19] SAVAGE, A. A.: The development of the Malpighian tubules of Schistocerca gregaria (Orthoptera). Quart. J. micr. Sci., 97, 591—615, 1956.
- [20] SAVAGE, A. A.: The development of the Malpighian tubules of Carausius morosus (Orthoptera). Quart. J. micr. Sci., 103, 417—437, 1962.
- [21] STEUDEL, A.: Absorption und Secretion im Darm von Insecten. Zool. Jahrb., II, 1913.
- [22] TÖRÖ I., PÓSZALAKY Z.: A cytoplasma histochemiai aktivitása felszívódásos folyamatokban. MTA V. Oszt. Közl., XIII, 11—29, 1962.
- [23] TREHERNE, J. E.: Glucose Absorption in the Cockroach. J. Exp. Biol., XXXIV, 478—485, 1957.
- [24] TREHERNE, J. E.: The Digestion and Absorption of Tripalmitin in the Cockroach, Periplaneta americana L. J. Exp. Biol., XXXV, 862—870, 1958.
- [25] TREHERNE, J. E.: The Absorption and Metabolism of some Sugars in the Locust, Schistocerca gregaria (Forsk.). J. Exp. Biol., XXXV, 611—625, 1958.
- [26] TREHERNE, J. E.: The Absorption of Glucose from the Alimentary canal of the Locust, Schistocerca gregaria (Forsk.). J. Exp. Biol., XXXV, 297—306, 1958.

- [27] TREHERNE, J. E.: Amino acid absorption in the Locust (*Schistocerca gregaria* Forsk.). *J. Exp. Biol.*, XXXVI, 533—545, 1959.
- [28] VADÁSZ GYÖRGY: Nem stabilizált diazóniumsók használata azokapcsolásos hisztokémiai módszerekben. (Kézirat.)
- [29] WEBER, H.: *Grundriss der Insektenkunde*. Jena, 1949.
- [30] WIGGLESWORTH, V. B.: Digestion in the Cockroach I—II. *Biochem. J.*, XXI, 791—811, 1927.
- [31] WIGGLESWORTH, V. B.: Digestion in the Cockroach. III. *Biochem. J.*, XXII, 150—161, 1928.
- [32] WIGGLESWORTH, V. B.: On the Function of the so-called „Rectal Glands” of Insects. *Quart. J. micr. Sci.*, 75, 297, 131—150, 1933.
- [33] WIGGLESWORTH, V. B.: The Storage of Protein Fat, Glycogen and uric Acid in the Fat Body and other Tissues of Mosquito larvae. *J. Exp. Biol.*, XIX, 1, 56—77, 1942.
- [34] WIGGLESWORTH, V. B.: *Physiologie der Insecten*. Basel u. Stuttgart, 1955.
- [35] YAO, T.: Cytochemical Studies on the Embryonic Development of *Drosophila melanogaster*. II. Alkaline and acid Phosphatases. *Quart. J. Micr. Sci.*, 91, 79, 1950.
- [36] YAO, T.: The localization of alkaline phosphatase during the post — embryonic development of *Drosophila melanogaster*. *Quart. J. micr. Sci.*, 91, 89, 1950.

## ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИСЛЕДОВАНИЯ НА КИШЕЧНИКЕ И СОСУДЕ MALPHIGI BLATTA ORIENTALIS L.

Е. Фишер

На основе исследования установлены следующие:

1. Состав DNS старых эпителиальных клеток средней кишки и слепой кишки вообще сильно разрыхляет и его положительность-Фельгена уменьшается, реже показывается гиперхроматическое изменение.

2. В эпителиальных слепой кишки чрезвычайно много, а на средней кишки мало клеток, содержащих капли-экскременты с положительностью PAS и являющихся слабо пиронимифилями.

3. Пиронинофилия цитоплазмы первичных сосудов-Malpighi и задних имагинальных колец-Henson является крепкой.

4. Цитоплазмы клеток регенеративных гнёзд крепко пиронинофил.

5. В эпителиальных клетках слепой и средней кишки различаются подклеточная ядерная и надклеточная ядерная зона пиронинофилия (эргастоплазма). Подклеточная ядерная плазма, содержащая RNS с ядром в анатомической связи стоит.

В ректальных сосочках только в цитоплазме в боковых клетках можно показывать RNS.

7. В эпителии средней и последней кишки находится значительное количество гликогена, мало гликоген содержат сосуды-Malpighi и клетки передней кишки.

8. Наверно весь кишечник имеет способность потенционально резорциновую углеводов, это главным образом в средней и задней кишке реализуется.

9. Эпителии кишечника и сосудов-Malpighi одинаково содержат кислую фосфатазу. Активность энзим наименьшая в ректальных сосочках.

10. Сосуды-Malpighi кроме пассивной диффузионной секторной деятельности способны и для обменов вещества.

## HISTOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DARMKANAL UND MALPIGHIGEFÄßEN DER BLATTA ORIENTALIS L.

Von

E. Fischer

Meine Untersuchungen lassen folgendes feststellen:

1. Der DNS-Bestand der alten Epithelzellen des Mitteldarmes und der Blinddärme ist meistens stark aufgelockert und zeigt verminderte Feulgen-Positivität; seltener liegen hyperchromatische Veränderungen vor.

2. Im Epithel der Blinddärme aussergewöhnlich reichlich, im Mitteldarm wenig schwach pyroninophile und PAS-positive Sekretgranula enthaltende Zellen.

3. Intensive Pyroninophilie des hinteren HENSONSchen imaginalen Ringes und des Zytoplasmas der primären Malpighischen Gefäße.

4. Starke Pyroninophile der Zytoplasmas der Zellen der Regenerationsnester.

5. In den Epithelzellen der Blinddärme und des Mitteldarmes ist eine sub- und eine supranukleäre pyroninophile Zone (Ergastoplasma) zu unterscheiden. Das RNS-haltige Plasma unterhalb des Zellkernes steht in inniger anatomischer Beziehung zum Kern.

6. In den rektalen Papillen ist nur im Zytoplasma der lateralen Zellen RNS nachweisbar.
7. Beträchtliche Mengen Glykogen finden sich im Epithel des Mittel- und Nachdarmes, geringere Mengen Glykogen enthalten die Zellen der Malpighischen Gefässe und des Vordarmes.
8. Vermutlich verfügt der ganze Darmtrakt über ein potenziertes Kohlehydratesorptionsvermögen, welches vorwiegend im Mitteldarm und Nachdarm realisiert wird.
9. Das Epithel des Darmkanals und der Malpighi-Gefässe enthält gleichermassen saure Phosphatase, die geringste Enzymaktivität kommt in den rektalen Papillen zur Beobachtung.
10. Die Malpighi-Gefässe sind — ausser ihrer passiv-diffusiven Ausscheidungstätigkeit — auch zur Abwicklung komplizierter Stoffwechselprozesse imstande.



## MIKROBIOCÖNOTIKAI VIZSGÁLATOK A TISZA TISZAFÜRED — SZOLNOK KÖZÖTTI SZAKASZÁN

Írta: JÓSA ZOLTÁN

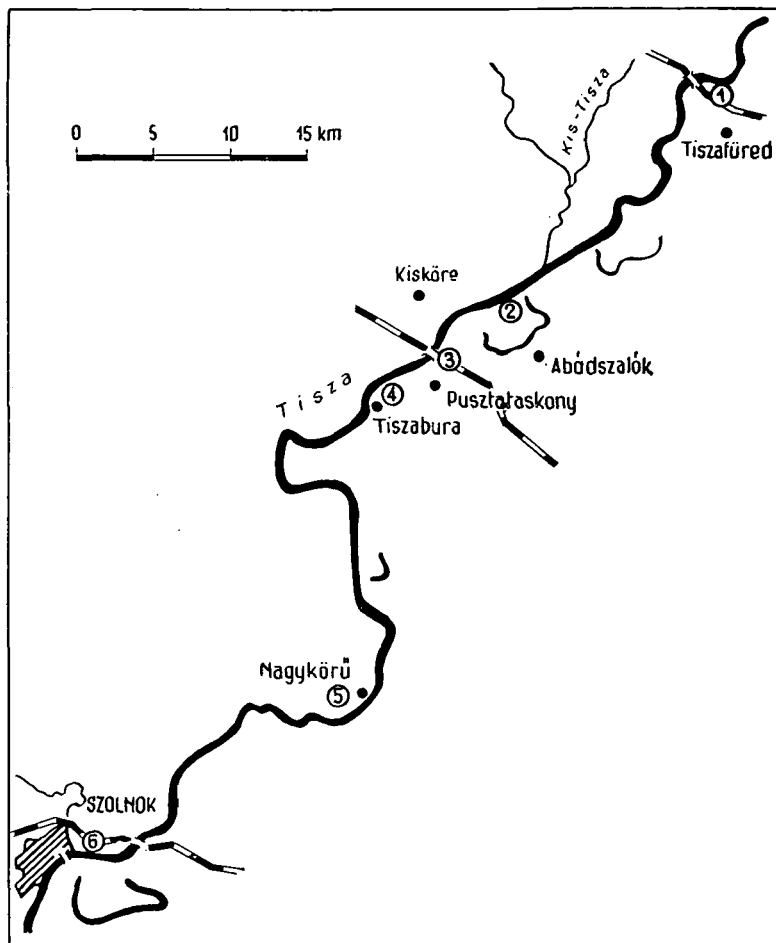
Az új tiszai vízilépcső-építését a Tiszafüred és Szolnok közötti szakaszon Kisköre magasságában tervezik (1. ábra). Az új vízilépcső, amint azt a tiszalöki vízilépcső példája igazolja, lényegesen megváltoztatja a folyó arculatát és élővilágát. A Tisza mikroszervezeteinek megismerése és az élővilágában bekövetkező változások tanulmányozása érdekében éppen ezért sürgős feladatot jelent a Tisza e szakasza mikroplanktonjának vizsgálata. A mikroplankton kutatása terén elsősorban a *Protozoa* és ezen belül a *Ciliata* fauna alakulásának tanulmányozása képezi vizsgálataim célját. A *Ciliata*-plankton alakulásában az ökológiai faktorok mellett jelentős szerepet játszanak a cönológiai tényezők. Így vált szükségessé a *Ciliata*-plankton alakulásának vizsgálatai során a mikrozoo- és a mikrophytoplankton alakulásának számbavétele. Mikrophyto-, valamint mikro- és mesozooplankton vizsgálatokat erről a Tisza-szakaszról még nem közöltek.

A vizsgálatokhoz szükséges vízmintákat 25-ös planktonhálójával vettem. Ez a gyűjtési módszer természetesen nem megfelelő a nannoplankton vizsgálatához. A mikrobiocönózisok fajlistáiból ennek következtében hiányoznak a plankton nannoszervezetei. Természetes tehát, hogy a vizsgált mikrophytocönózisokban jóval kevesebb a fajok száma, mint a Tisza más szakaszairól közölt algológiai dolgozatokban [13, 14, 15, 16]. Az egyes *Ciliata*-fajok meghatározása mikrotechnikai eljárások útján történik. A mikrotechnikai eljárások érdekében a *Ciliata* egyedek nagyobb tömegű begyűjtése szükséges. Ez a követelmény teszi indokolttá a planktonhálójával való gyűjtési módszert. Minden vízmintavételnél 50 l vizet szűrtem át. A vízminták lecentrifugálása után a vizsgálatokat részint élő állapotban való megfigyelés, részint különböző mikrotechnikai eljárások útján végeztem. Élő állapotban figyeltem meg az egyes *Ciliata* fajok mozgását, táplálkozását, osztódását és a lükteróhólyagok működését. Szükség szerint tenyészeteket is készítettem. Hasonlóan élő állapotban vizsgáltam az *Amoebozoa*- és *Heliozoa*-fajokat, valamint a mikrovegetáció fajait. A mikrotechnikai eljárások közül a GELEI—HORVÁTH-féle nedves ezüstözési, a PÁRDUZ-féle vashaematoxylines gyorsfestési, a FEULGEN-féle magfestési és a BRESSLAU-féle opálkékés eljárásokat alkalmaztam.

A határozásokat KAHL [9], DOFLEIN—REICHENOV [3], PENARD [12], PASCHER [10, 11], G. HUBER—PESTALOZZI [4, 5, 6] könyvei alapján végeztem. „Egyéb” kategóriába soroltam azokat a mikroszervezeteket, amelyeket nem sikerült meghatározni.

A vízmintákat 1962. július 19—26-a között vettem. A gyűjtési területeket az 1. ábrán szemléltetem (1—6). A mintavételek helyeit elsősorban a létesítendő vízilépcső hatásának tanulmányozása érdekében határoztam meg. Így közvetlenül a leendő vízilépcső felett: Abádszalók és mintegy 30 fkm-el feljebb: Tiszafüred térségében vettem vízmintákat, továbbá közvetlenül a létesítendő vízilépcső alatt, Pusztataskony és néhány km-rel lejjebb, Tiszabura magasságában. A cél érdekében végeztem gyűjtéseket 30 fkm-el lejjebb Nagykörűnél és végül Szolnok É-i szakaszán is.

(Dolgozatomban csupán a mikroplankton vizsgálatával foglalkozom. A partot védő kövek, mólók, ladikok bevonataiban, algagyepeiben és a korhadékokban élő Ciliata fauna ugyanis nem mutat lényeges eltérést a Tisza más szakaszán tapasztalt állományviszonyokhoz képest.)

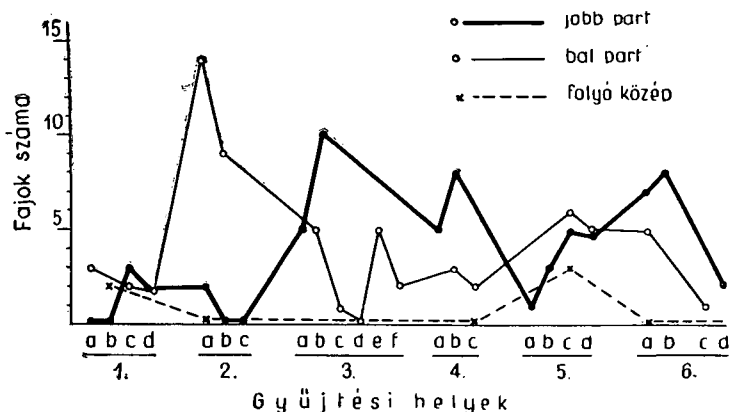


1. ábra. A Tisza Tiszafeüred—Szolnok közötti szakasza és a gyűjtőhelyek (1—6)

### A Ciliata-plankton faj- és egyedszámának alakulása

A folyó partjain és közepén a Ciliata-plankton pillanatnyi állományai fajszámainak alakulását a 2. ábra grafikonjai ismertetik. A grafikonokból leolvasható, hogy a Tisza vizsgált szakaszán a Ciliata állományokat átlagosan 5–6 faj alkotja. A vizsgált Ciliata állományok 35%-ában a fajok száma 2–3 faj. A cönózisoknak csak 20%-ában van 5-nél több Ciliata faj. A legtöbb faj a Tisza bal parti részén Abádszalóknál népesítette be a mikroplankton. A jobb parton pedig Pusztataskony, Tiszabura és Szolnok térségében jelent meg több Ciliata

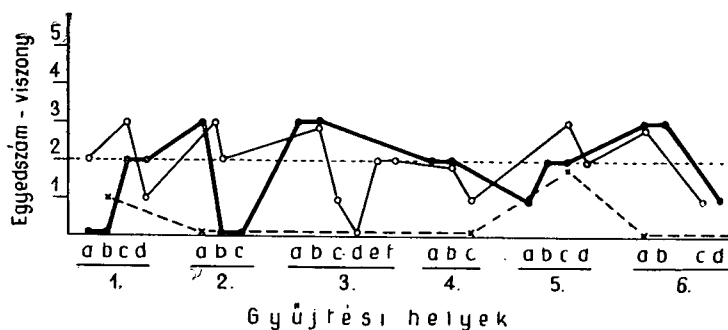
faj az egyes biotópokban. Ha összehasonlítjuk a Tisza mintegy 100 fkm hosszú vizsgált szakasza Ciliata-planktonjának fajszámadatait a Tisza hasonló időszakban vizsgált felső és alsó hazai szakaszainak adataival [7, 8], megállapíthatjuk, hogy a Tisza e szakaszának Ciliata-planktonja fajokban szegény. Különösen szegény a folyó közepén, ahol vagy csak 2–3 faj fordul elő, vagy pedig egyáltalán nem található.



2. ábra. A Tisza Tiszafüred—Szolnok közötti szakaszán a Ciliata-plankton fajlétszámának alakulása

A Ciliata-plankton kvantitatív elemzésének adatait a 3. ábra grafikonjai tüntetik fel. A grafikonok a fajoknak abszolút tömegviszonyát ábrázolják. Az egyedszám-viszonyokat kifejező grafikonok azt mutatják, hogy az egyes vízmintákban a Ciliata fajok egyedsűrűsége általában kicsi. A vizsgált biotópok 30%-ában észleltem tömegesebb elszaporodást. 7 biotópban pedig csak néhány egyed képviselte a Ciliata fajokat.

Az egyedsűrűségekre vonatkozó adatok csak megközelítő értékűek. Amint arra a fentiekben utaltam, az egyes Ciliata fajok meghatározása szükségessé teszi az élve vizsgálatok mellett a különböző mikrotechnikai eljárások alkalmazását. Így módon az egyes fajok példányszámát nem lehetséges abszolút értékű számmal megállapítani. Az egyedsűrűség megállapí-



3. ábra. A Tisza Tiszafüred—Szolnok közötti szakaszán a Ciliata-plankton egyedszám-viszonyainak alakulása

tását a következőképpen végeztem: Először megállapítottam a lecentrifugált és a centrifugálás után rázással felkavart vízmintából tárgylemezre tett élő biomaszsa fajainak egyedszámát. Majd a rögzített és festett készítményekben számoltam meg az egyes fajok egyedeit. A számadatok összevetése alapján állapítottam meg az egyes fajoknak a mikrop plankton térfogat egyiségéhez viszonyított egyedsűrűségét. Természetesen az Amoebozoa, Heliozoa, valamint a mikrovegetáció fajainak egyedszámait főleg az élő állapotban történő vizsgálatok során állapíthattam meg.

A sok-sok vizsgálat során kialakult gyakorlat alapján az *egyedszám-viszonyok jelzésére 5 kategóriát határoztam meg*: 1=1–20 példány (néhány), 2=20–50 egyed (kevés), 3=50–100 egyed (több), 4=100 példánynál több (sok) és 5=tömeges előfordulás (tömegprodukció).

## Az egyes biotópok állományainak fajösszetétele, abszolút és relatív tömegviszonya

(Dolgozatomban a cönotikai fogalmak kifejezésénél a zoocönológiai nomenklatúrát használok [1].)

A 6 fő gyűjtési területen a folyó partjain különböző biotópokból vettem vízmintákat. A vízminták lényegében kiragadott mikrobiocönózis-részeket jelentenek. A mikrobiocönózisok vizsgálatánál a fajösszetétel megállapítása mellett az állományok abszolút és relatív tömegviszonyainak feltárása a feladat. Az abszolút tömegviszony azt fejezi ki, hogy egy életközösség valamelyik fajból vagy rendszertani csoportból egy meghatározott térfogategységben hány egyedet termel. Az abszolút tömegviszonyok megállapításánál az egyes fajok és rendszertani csoportok egyedsűrűségét tehát nem egymáshoz viszonyítva, hanem a biotóp térfogategységéhez viszonyítva állapítjuk meg. Minden vizsgált mikrobiocönózis 50 l átszűrt vízre vonatkozik. A cönózisok térfogategysége tehát 50 liter víz. A „relatív egyedszám kategóriák” azt fejezik ki, hogy a vizsgált mikrobiocönózisokban az illető faj vagy rendszertani csoport „átlagosan” hány példányban található meg.

A 6 fő gyűjtési terület különböző biotópjainak mikrocönózisaiiban a *rendszertani csoportok egyedsűrűségét* a 4. és 5. ábrák grafikonjai mutatják.

1—1 életközösségben az előforduló fajok, illetőleg állományok sűrűsége nem ad felvilágosítást a mikrobiocönózis strukturális összetételére vonatkozóan. E célból szükséges azt is megállapítani, hogy 1—1 életközösségen belül milyen a fajok, illetőleg az állományok egymáshoz viszonyított tömege, vagyis milyen a cönózis. %*os* összetétele. Ily módon ismerjük meg az életközösség relatív tömegét. A relatív tömegviszonyt az egyedi, illetőleg az összetett dominanciaértékek fejezik ki.

Következőkben ismertetem az egyes biotópok mikrobiocönózisainak fajösszetételét, valamint az állományok relatív tömegviszonyait.

## A tiszafüredi szakaszon vett vízminták mikrobiocönotikai jellemzése és elemzése

Tiszafürednél július 19-én és 21-én a Tisza bal partján 2 helyen vettem vízmintát, nevezetesen a hídtól felfelé haladva mintegy 4 fkm-re a szivattyútelep felett, valamint a hídtól D-re kb. 0,5 km-re.

A szivattyútelep felett a part kövekkel védett, amelyeken *Cladophora*-gyep található. A vízmintát 19-én a parttól kb 1–2 m-re borult időben vettem. A víz hőfoka 16 °C, pH értéke 6,8. A víz sestonban gazdag. A vízmintában *Ciliata*, *Amoebozoa* és *Chrysophyta* fajokat találtam. *Ciliata* fajok: *Cyclidium glaucoma*, *Cinetochilum margaritaceum* és a detritusban az *Aspidisca costata*. *Amoebozoa* fajok: *Amoeba limax*, *Arcella discoides* és *vulgaris*. *Chrysophyta* fajok: *Diatoma vulgare*, *Nitzschia communis* és *Nitzschia* sp.

A híd alatt a meredek homokos part közelében a hullámzó szennyes-sárgás vízből vett vízminta fajai: *Cyclidium glaucoma*, *Vorticella campanula*, *Centropyxis constricta*, *Diffugia lanceolata*, *oviformis*, *Actinophrys sol*, *Chlamydo-*

*monas globosa*, *Chl. sp.*, *Closterium acerosum*, *Closterium Venus* és *Scenedesmus sp.*

Két nappal később újból az első gyűjtőhelyről vettem vízmintát. A mikrobiocönózis fajösszetétele: *Cyclidium glaucoma*, *Aspidisca costata*, *Diffugia gramen*, *lanceolata*, *Actinophrys sol*, *Actinosphaerium eichorni*, *Bodo amoebinus*, *celer*, *Nitzschia sp.*, *Synedra acus* és *ulna*. A vízmintában kevés egyeddel 3 páncélos *Rotatoria* faj is találtam.

A mikrobiocönózisok relatív tömegviszonyát, illetőleg az állományok egymáshoz viszonyított tömegét a rendszertani csoportok dominanciája %-ban fejezi ki:

	a	b	c
<i>Ciliata</i>	17	33	3
<i>Amoebozoa</i>	29	20	17
<i>Heliozoa</i>	—	5	11
<i>Achr. Flagellata</i>	—	—	7
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	—	25	—
<i>Chrysophyta</i>	44	—	42
<i>Egyéb</i>	10	17	20

Az „a” és „b” jelzésű cönózisokban megnyilvánuló kvalitatív és kvantitatív különbségek oka a 2 biotóp ökológiai viszonyaiban nyilvánul meg. A híd felett vett vízminta mikroszkópikus vizsgálata során a vízben szénemulziót észleltem, amely a palkonyai szennyezés hatását jelzi. A híd alatt a homokos part közelében a vízben sok a szerves törmelék, valamint lassúbb a vízfolyás is. A vízbe benyúlik a partmenti vegetáció. Ezek az ökológiai tényezők eredményezik a *Ciliata* állományokban mutatkozó eltéréseket. Sajátos jelenség az is, hogy a 2 biotópban a *Testcea* fajok eltérnek. A híd feletti biotópban az *Arcella*, a híd alatt pedig a *Diffugia* fajok szerepelnek. Az ökológiai eltérésekből adódó lényeges cönológiai különbség továbbá a felső biotópban domináns *Chrysophyta* állomány eltűnése a híd alatti mikrobiocönózisból, továbbá a *Heliozoa*, valamint az *Eugleno- és Chlorophyta* fajok fellépése, illetőleg elszaporodása.

Ugyanazon biotópban 2 különböző napon vizsgált („a” és „c” jelzésű) életközösségében megnyilvánuló cönológiai eltéréseket szintén az ökológiai tényezők megváltozása magyarázza meg. A 19-i borult idővel szemben 21-én tűző napsütés volt. Két nap alatt a Tisza közel 0,5 m-t áradt. Az áradás következtében sok szerves törmelék halmozódott fel a partok mentén. A víz pH-jának értéke 8-ra emelkedett. Ezek a tényezők a *Ciliata* állomány gyarapodására kedvező hatásokat jelentenek. A kedvező körülményekkel szemben viszont a vízfolyás sebessége megnőtt. A víz erősen hullámozó lett. E károsító tényezők mellett sokkal jelentősebb hatást eredményezett a folyó áradása következtében a palkonyai szennyezés. A palkonyai vegyilkombinát szennyező hatására ugyanis a folyó felszínén ezüstösen csillogó szénemulziós réteg képződik. A szénemulziós szennyezést július 21-én, a fűredi mintavétel helyén, szabad szemmel is jól lehetett észlelni. A szénemulzió következtében Tiszapalkonya alatt mintegy 70 fkm hosszú szakaszon a *Ciliata*-plankton megsemmisül. A vizsgált mikrobiocönózisban a *Ciliata* állomány nagymértékű lecsökkenését nyilvánvalóan a palkonyai szennyezés felhalmozódása eredményezte. Az azonos biotóp időben eltérő két mikrobiocönózisának összehasonlításából az is kitűnik, hogy a *Ciliata*

állományt szinte felváltják a szintelen Flagellata fajok. A Testacea fajok zöme tűri a változásokat. Feltűnő, hogy a szennyezett vízben fellépnek és elszaporodnak a Heliozoa fajok. A Chrysophyta állomány közömbösnek mutatkozik az ökológiai változásokkal szemben. Az adatokból megállapítható, hogy: 1. Az időben bekövetkező változások hatására legérzékenyebben a Ciliata fajok reagálnak. 2. Az ökológiai változások nemcsak a meglevő állományok minőségi és mennyiségi viszonyait változtatják meg, hanem új életforma csoportok fellépését is eredményezik.

Július 20-án a Tisza közepén a szivattyútelep magasságában vett vízmintában a fajok egyedszáma és az életközösség abszolút tömege is igen szegény. A mikrobiocönózt alkotó fajok: *Cyclidium obliquum*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Arcella vulgaris*, *Actinophrys sol*, *Bodo amoebinus*, *Mastigamoeba limax*, *Pediastrum* sp., *Diatoma vulgare*.

A jobb parton 19-én és 20-án végeztem gyűjtéseket. 19-én a híd felett mintegy 500 m-re borult időben vett vízmintában Ciliata fajok nincsenek. Az életközösség fajai: *Arcella discoides*, *Bodo amoebinus*, *Mastigamoeba limax*, *Monas sociabilis*, *Scenedesmus quadricauda*, *Pediastrum* sp., 2 *Chlamydomonas* faj, valamint *Diatoma vulgare*, *Cyclotella* sp., *Cymbella affinis*. Július 20-án a szivattyúteleppel szemben, a sekély, homokos part mentén vett vízmintában Ciliata fajokat szintén nem találtam. Az állományokat alkotó fajok: *Amoeba limax*, *Arcella vulgaris*, *Actinophrys sol*, *Bodo amoebinus*, *celer*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria* sp. és 2 *Chlamydomonas* faj. Feltűnő a *Cryptomonas erosa* faj fellépése. (Ezt a fajt SZABADOS a Sajó vizében találta meg [13].) Néhány 100 m-rel feljebb a parttól 4–5 m-re, ladikról vett vízmintában, a sok szerves törmelék között élő fajok: *Cyclidium glaucoma*, *obliquum*, *Cristigera phoenix*, *Arcella vulgaris*, *Diffugia gramen*, 2 szintelen Flagellata faj, *Diatoma vulgare* és *Navicula* sp. Kb. 50 m-rel feljebb szintén ladikról vett vízmintában fellépő fajok megegyeznek az előbbi biotópéval. Új fajok: *Euglena acus*, *granulata*, *viridis* és *Fragilaria virescens*. A vízmintában több *Nauplius* lárvát, *Cyclops vernalis* egyedét és kevés *Ostracoda* egyedét is találtam.

A jobb parti mikrobiocönózisok relatív tömegviszonyait az alábbi táblázat összetett dominancia értékei mutatják:

	a	b	c	d
<i>Ciliata</i>	—	—	15	8
<i>Amoebozoa</i>	6	22	15	19
<i>Heliozoa</i>	—	12	—	—
<i>Achr. Flagellata</i>	8	6	15	—
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	20	10	—	7
<i>Chrysophyta</i>	62	44	39	54
<i>Egyéb</i>	4	6	16	12

A jobb parton a gyűjtések idején a víz hullámozása az „a” és „b” gyűjtőhelyeken erősebb, a „c” és „d” jelzésű helyeken gyengébb volt. Ez a jelenség magyarázza a Ciliata állomány alakulását. A mikrobiocönózisok domináns állományait a Chrysophyta fajok képezik. Az „a” és „b” jelzésű életközösségek elemzéséből újból kitűnik, hogy a Ciliata állomány eltűnésével a szintelen Flagellata fajok egyidejű fellépése következik be. A víz pH értéke a jobb parton 7,6–7,8.

## A Tisza abádszalóki szakaszán vett vízminták mikrobiocönotikai jellemzése és elemzése

A bal parton, amelyet mélyen a vízbe nyúló füzes bokrok szegélyeznek, ladikról a parttól kb. 4–5 m-re július 22-én vettem vízmintát. A vízmintában talált fajok: *Cyclidium glaucoma*, *obliquum*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Halteria grandinella*, *Coleps hirtus*, *Chilodonella capucina*, *Hemiophrys fusidens*, *Opisthotricha parallela*, *Euplotes harpa*, *patella*, *Aspidisca costata*, *Vorticella convallaria*, valamint *Arcella rotunda*, *vulgaris*, *Diffflugia gramen*, sp., *Actinophrys sol*, *Euglena viridis*, *Trachelomonas oblonga*, *volvocina*, *Phacus* sp. A biotópban sok szúnyoglárva, kevés *Ostracoda* és több *Rotatoria* egyed található.

A folyó közepén vett vízmintában *Ciliata* egyed nincs. A talált fajok: *Arcella vulgaris*, *Bodo amoebinus*, *celer*, *Pediastrum* sp., *Diatoma vulgare* és *Cymbella lanceolata*.

A jobb parton a komptól kezdve lefelé haladva vettem a vízmintákat. A komp közelében vett vízmintában *Cyclidium glaucoma*, *Opisthotricha parallela*, *Amoeba radiosa*, *Diffflugia acuminata*, *gramen*, *Arcella vulgaris*, *Actinophrys sol*, *Actinosphaerium eichorni*, *Cymbella affinis* és *lanceolata* fajok alkotják az életközösséget. A biotópban 2 *Rotatoria* faj több egyedét, valamint fonalas férgeket is találtam. Kb. 500 m-rel lejjebb vett vízmintában *Ciliata* egyedek nincsenek. Az életközösséget alkotó fajok: *Actinophrys sol*, *Actinosphaerium eichorni*, *Trachelomonas* sp., *Closterium acerosum*, *Venus*, *Scenedesmus quadricauda*. A vízmintában sok páncélos *Rotatoria* található. Néhány 100 m-rel lejjebb a partközelségen ladikról vett vízmintában szintén hiányzik a *Ciliata* állomány. A víz halvány kékeszöld színű. A vízvirágzást a *Microcystis flos-aque* okozta. Ezenkívül *Oscillatoria* sp. és néhány *Pediastrum* sp., valamint *Cymbella lanceolata*, *Fragilaria* sp. és *Navicula vitrea* fajok képezik a mikrovegetációt. A mikrozoocönózist a *Diffflugia acuminata* és az *Actinophrys sol* fajok alkotják. A vízmintában több *Rotatoria* egyed található.

A mikrobiocönózisok relatív tömegviszonyait az állományok alábbi dominanciái mutatják:

	Bal parton	Jobb parton		
		a	b	c
<i>Ciliata</i>	51%	21%	—	—
<i>Amoebozoa</i>	5%	30%	—	6%
<i>Heliozoa</i>	12%	14%	50%	6%
<i>Achr. Flagellata</i>	—	—	—	—
<i>Cyano- és Chlorophyta</i>	8%	—	32%	58%
<i>Chrysophyta</i>	—	28%	—	28%
<i>Egyéb</i>	24%	12%	18%	2%

Az állományok tömegviszonyainak összehasonlításából kitűnik, hogy az egyes mikrobiocönózisok összetételükben és relatív tömegviszonyaikban lényeges eltérést mutatnak. Feltűnő a bal parton a *Ciliata* állomány faj- és egyedszámának gazdagsága. Ennek magyarázata egyrészt az a körülmény, hogy az abádszalóki Holt-Tisza mind vegetációban, mind mikrofaunában igen gazdag. A Holt-Tisza vizéből részint a madarak, részint pedig cista állapotban a szél



útján bőségesen kerülhetnek a Tisza vizébe a *Ciliata* fajok. A holtág egész közel húzódik a Tiszához. Ezenkívül számításba kell venni a *Kis-Tisza* hatását is, amely mikrofaunában igen gazdag. A víz sodrása juttatja át a bal partra a *Ciliata* állományt. A bal part egyébként vegetációban dús. A növényzet mélyen belenyúlik a vízbe. A folyó magas vízállású. A gyűjtés idején tűző napsütés volt. Továbbá a bal parti víz szerves törmelékben igen gazdag. Mindezek az ökológiai tényezők érthetővé teszik a mikrop plankton *Ciliata* faunájának gazdagságát. Feltűnő a *Chrysophyta* állomány hiánya. A jobb parton az „a” jelzésű biotópban a *Ciliata* állomány gyér fajszámú, de a fajok elég népesek. A biocönózis uralkodó állományát a *Testacea* fajok képezik. A „b” és „c” jelzésű vízmintákban hiányoznak a *Ciliata* fajok. A *Cyanophyta* fajok tömeg-produkciója, amint az általában tapasztalható, a *Ciliata* állomány kipusztulásához vezet. A mikrobiocönózisok állandó állományát, eltekintve a folyó közepén vett vízmintától, a *Heliozoa* fajok jelentik, míg a szintelen *Flagellata* fajok hiányoznak.

### Pusztataskonyánál vett vízminták alapján az egyes biotópok mikrobiocönótikai jellemzése és elemzése

A bal parton a hídnál vett vízminta fajai: *Glaucoma scintillans*, *Cyclidium glaucoma*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cristigera phoenix*, *Aspidisca costata*, *Actinophrys sol*, *Cymbella* sp., *Diatoma* sp., *Navicula vitrea* és *Nitzschia communis*. A biotópban kevés fonalas alga és több kerekeshéreg található. Kb. 500 m-rel lejjebb vett vízminta fajai: *Glaucoma scintillans*, *Amoeba limax*, *radiosa*, *Actinophrys sol*, *Navicula vitrea* és *Nitzschia communis*. Mintegy 200 m-rel lejjebb a biotópban hiányoznak a *Ciliata* fajok. A biotóp fajösszetétele: *Arcella vulgaris*, *Actinosphaerium eichorni*, *Euglena acus*, sp., *Trachelomonas* sp. 50 m-rel lejjebb a parttól 4–5 m-re ladikról vett mintában talált fajok: *Glaucoma scintillans*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma*, *obliquum*, *Aspidisca costata*, *Diffugia gramen* és *lanceolata*. A vízben több *Ostracoda* egyed található. Egy km-rel lejjebb a part mentén vett vízminta életközösséget alkotó fajok: *Cyclidium glaucoma*, *Aspidisca costata*, *Diffugia gramen*, *Bodo amoebinus*, *celer*. A biotópban *Cyclops vernalis* és *Nauplius* lárvák vannak.

A jobb parton a hídtól D-re kb. 100 m-re a parttól 8–10 m-re vett vízmintában meghatározott fajok: a *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cristigera phoenix*, *Aspidisca costata*, *Diffugia acuminata*, *gramen*, *lanceolata*, *Bodo celer*, *Diatoma vulgare*, *Cymbella* sp. és *Nitzschia communis*. A biotópban több *Rotatoria* egyed is található. Kb. fél km-rel lejjebb a mikrobiocönózis fajösszetétele: *Glaucoma scintillans*, *Colpidium colpoda*, *Cyclidium glaucoma*, *citrullus*, *obliquum*, *Cristigera phoenix*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Euplotes patella*, *Aspidisca costata*, *Vorticella convallaria*, *Amoeba limax*, *radiosa*, *Arcella vulgaris*, *Actinophrys sol*, *Acanthocystis turfacea*, *Scenedesmus quadricauda* és sp., *Bodo celer*, *Navicula vitrea* és *Nitzschia communis*. A vízben ezenkívül fonalas algák és páncélos *Rotatoria* fajok vannak.

A vizsgált mikrobiocönózisok állományainak %-os összetételét és relatív tömegviszonyát az alábbi táblázat ismerteti:

	Bal parton					Jobb parton	
	a	b	c	d	e	a	b
<i>Ciliata</i>	37	8	—	50	20	46	45
<i>Amoebozoa</i>	—	26	35	33	19	9	13
<i>Heliozoa</i>	5	8	8	—	—	—	5
<i>Achr. Flagellata</i>	—	—	—	—	55	14	—
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	—	—	44	—	—	—	13
<i>Chrysophyta</i>	50	44	—	—	—	24	13
<i>Egyéb</i>	8	14	13	17	6	7	11

A vízmintákat július 23-án vettem. Ha összehasonlítjuk a Pusztataskony-nál vizsgált biotópok *Ciliata* állományait a Tiszafüred és Abádszalók térségében vett vízminták életközösségeinek %-os összetételével és az egyes állományok egyedsűrűségével, kitűnik, hogy *Pusztataskony*-nál a mikroplankton *Ciliata* fajokban és a fajok egyedsűrűségében is jóval gazdagabb. A cönózisok *Ciliata* állományainak faj- és egyedszám gazdagságát több ökológiai tényező össze-játszása eredményezi. Nevezetesen: a folyó vízállása előző nap reggel 7 h-kor 195, este 7 h-kor 235. A gyűjtés napján reggel 7 h-kor a vízállás 260. A víz pH értéke 7,6–7,8. A víz hőfoka 18 C°. A levegő 28 C°. Az áradás nem mutatta a palkonyai szennyezést. A magas vízállás következtében a partokon a növényzet mélyen a vízbe nyúlik. Egyes helyeken az ártéri füzesek mint kis szigetek és félszigetek emelkednek ki a folyóból. A vízben a partok mentén igen sok a szerves törmelék. A vizsgált biotópok detritusban gazdagok.

Ha csak az egyes összetett dominancia értékeket vizsgáljuk, akkor a bal part „d” jelzésű mikroplanktonja mutatja a legnagyobb *Ciliata* állományt. A 4. ábrán közölt egyedsűrűségi adatok mutatják azonban, hogy a mikrobiocönózist alkotó 2 állomány egyedsűrűsége kicsi. Leggazdagabb a *Ciliata* állomány a jobb parton, ahol a mikrobiocönózisokban a *Ciliata* fajok sűrűsége is elég nagy. Az *Amoebozoa* fajok dominancia értéke a bal parton magasabb, a jobb parton viszont a fajok egyedsűrűsége a nagyobb. A *Heliozoa* állomány fajszerűsége. A fajok relatív tömegviszonya is alacsony. Hasonlóan kicsi a *Heliozoa* fajok egyedsűrűsége is, amely csak a jobb parton éri el a 3-as kategóriát. A szintelen *Flagellata* fajok csak 2 biotópban lépnek fel. Az *ostoros* és *zöldalgák* szintén 2 biotópban jelennek meg. A bal parton levő állománynál a relatív tömegviszony, a jobb parton pedig az abszolút tömegviszony jellemző az állományra. A *Chrysophyta* állomány a folyó e szakaszán nem olyan jellemző a mikrobiocönózisokra, mint a fentebbi szakaszokban.

### Tiszabúránál vizsgált biotópok mikroplanktonjának mikrobiocönótikai jellemzése és elemzése

Tiszabúra mellett a folyó bal partján a 396. fkm magasságában a hajókikötő mólója felett a parttól kb. 8–10 m-re ladikról vettem vízmintát. A mikrobiocönózis fajösszetétele: *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma*, *Drepanomonas revoluta*, *Diffugia acuminata*, *Arcella vulgaris*, *Bodo amoebinus*, *celer*, *Mastigamoeba limax*, *Euglena acus*, *viridis*, *Pediastrum Venus*.

A biotópban 3 *Rotatoria* faj több egyedét találtam. A másik mintavétel a hajóállomástól D-re kb. 100 m-re a part mentén történt. Az életközösség fajösszetétele: *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma* és 3 *Trachelomonas* faj. A vízben kevés fonalas alga és 2 páncélos *Rotatoria* faj is volt.

A jobb parton a kompnál ladikról vett vízmintában talált fajok: *Chilodonella capucina*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium obliquum*, *glaucoma*, *Aspidisca costata*, *Amoeba limax*, *Diffugia gramen*, *lanceolatum*, *Mastigamoeba limax*, *Bodo amoebinus*, *Fragilaria virescens*, *Nitzschia communis*. A biocönózisban fonalas algák, *Nauplius* lárvák és *Ostracoda* fajok társulnak a mikrop planktonhoz. Kb. 500 m-rel lejjebb a homokos lankás part mentén vett víz-minta fajösszetétele: *Chilodonella capucina*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Uronema marinum*, *Cyclidium glaucoma*, *Cristigera phoenix*, *Strobilidium gyrans*, *Aspidisca costata*, *Euplotes harpa*, *Diffugia gramen*, *Centropixis constricta* és *Arcella rotunda*. A biotópban továbbá 3 *Rotatoria* faj több egyede volt található.

Az egyes mikrobiocönózisok állományainak dominancia értékei:

	Bal parton		Jobb parton	
	a	b	a	b
<i>Ciliata</i>	23%	20%	19%	60%
<i>Amoebozoa</i>	20%	—	10%	30%
<i>Heliozoa</i>	—	—	—	—
<i>Achr. Flagellata</i>	30%	—	29%	—
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	20%	71%	—	—
<i>Chrysophyta</i>	—	—	38%	—
<i>Egyéb</i>	7%	9%	4%	10%

A mikrobiocönózisok tömegviszonyainak összehasonlításából kitűnik, hogy mindkét parton az „a” jelzésű biotópok életközössége állományokban gazdagabb. Az életközösségek állománygazdagságából következik az összetett dominanciák alacsonyabb értéke. A bal parti felső biotópban 11, a hajóállomás alatt levőben pedig csak 5 faj van. A jobb parton mindkét életközösség 11–12 fajból áll. Az utóbbi biocönózisban a fajoknak  $\frac{2}{3}$ -át a *Ciliata* fajok képezik. A *Ciliata* fajok egyedsűrűsége azonban csak a 2-es kategóriát mutatja.

Az állományviszony, fajszaám és fajsűrűség alakulását a következő ökológiai tényezők befolyásolták: A pH a bal parton 7, a jobb parton 7,4. A bal parton a hajóállomás felett a folyó vize szerves törmelékekben gazdag. A hajókikötőtől lefelé a vízben sok az olajszennyezés. Az olajszennyezés károsító hatását mutatja, hogy a mikrop planktonban csak 2 *Ciliata* faj néhány egyede található. A jobb part mentén elég sok a szerves törmelék. A gyűjtés idején napsütéses idő volt.

Mindkét parton feltűnő a színtelen *Flagellata* fajok viszonylag nagy száma és a fajok elszaporodása. *Kovamoszatok* csak egy életközösségben jelentek meg. *Zöldalgák* csak a bal parton léptek fel. A magas dominancia a biotóp állományszegénységének a következménye. A *Trachelomonas* fajok egyedszáma ugyanis kevés.

## Nagykörűnél vizsgált biotópok mikrobiocönótikai jellemzése és elemzése

Július 25-én a 364. fkm magasságában a bal parton vett vízminta fajösszetétele: *Chilodonella capucina*, *Coleps hirtus*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Drepanomonas revoluta*, *Cyclidium citrullus*, *Aspidisca costata*, *Diffflugia gramen*, *lanceolata*, *Arcella rotunda*, *vulgaris*, *Euglena acus*, *Trachelomonas* sp., *Phacus* sp., *Pediastrum Venus*, *Navicula vitrea* és *Nitzschia communis*.

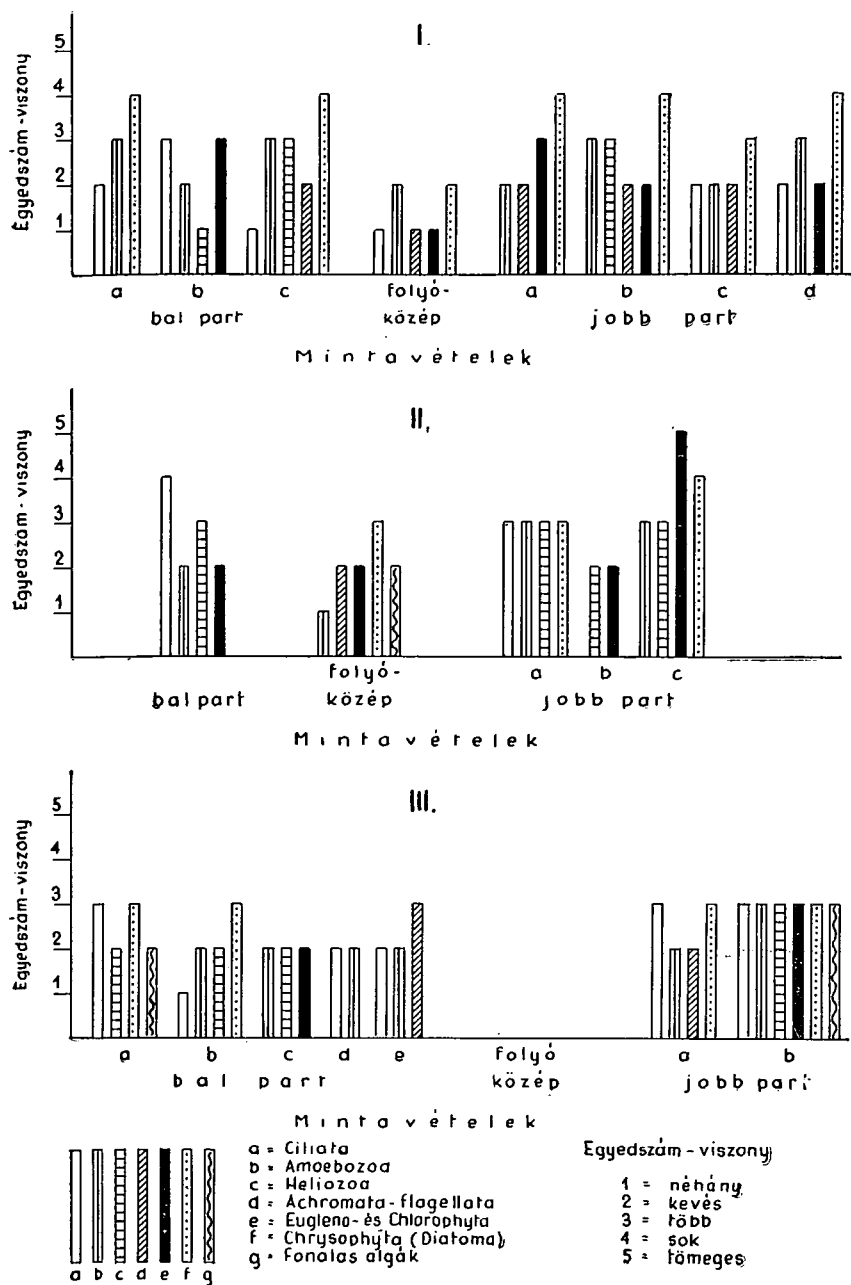
A folyó közepén vett planktonmintában *Cyclidium glaucoma*, *Opisthotricha paralella*, *Aspidisca costata*, *Arcella vulgaris*, *Actinospherium eichorni* fajok kevés egyedét találtam.

A jobb parton a hajókikötőtől felfelé mintegy 2 km-es szakaszon végeztem gyűjtéseket. A hajókikötő alatt a partról vett vízmintában talált fajok: *Cyclidium glaucoma*, *Diffflugia gramen*, sp., *Arcella rotunda*, *Navicula vitrea*, *Nitzschia communis* és néhány *Rotatoria* egyed. A kikötő felett a parttól kb. 8–10 m-re a biotóp fajai: *Coleps hirtus*, *Cyclidium glaucoma*, *Drepanomonas revoluta*, *Centropyxis constricta*, *Diffflugia gramen*, *Actinophrys sol*, *Mastigamoeba limax*, *Nitzschia* sp., *Surirella robusta* var. *splendida*, *Surirella ovata*. Kb. 1 km-rel feljebb a strand területén vett vízminta fajai: *Glaucoma scintillans*, *Cyclidium glaucoma*, *citrullus*, *Cristigera phoenix*, *Aspidisca costata*, *Arcella vulgaris*, *Mastigamoeba limax*, *Nitzschia* sp. és *Synedra ulna*. Kb. 200 m-rel feljebb szintén a strandnál az igen szennyos vízből vett vízminta fajösszetétele: *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum*, *Cyclidium citrullus*, *glaucoma*, *Euplotes eurytomus*, *Diffflugia gramen*, *Arcella vulgaris*, *Actinophrys sol*, *Acanthocystis turfacea*, *Bodo celer*, sp., *Mastigamoeba* sp., *Trachelomonas* sp., *Scenedesmus quadricauda*, *Fragilaria* sp., *Nitzschia* sp. és *Synedra ulna*. A biotópban gazdag a *Rotatoria* állomány.

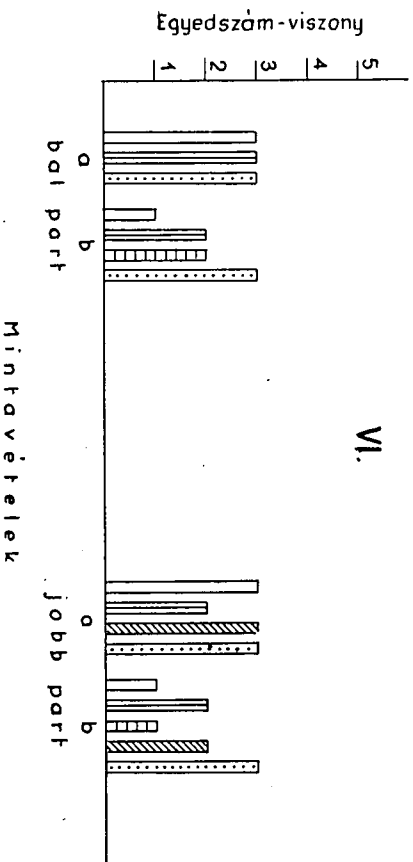
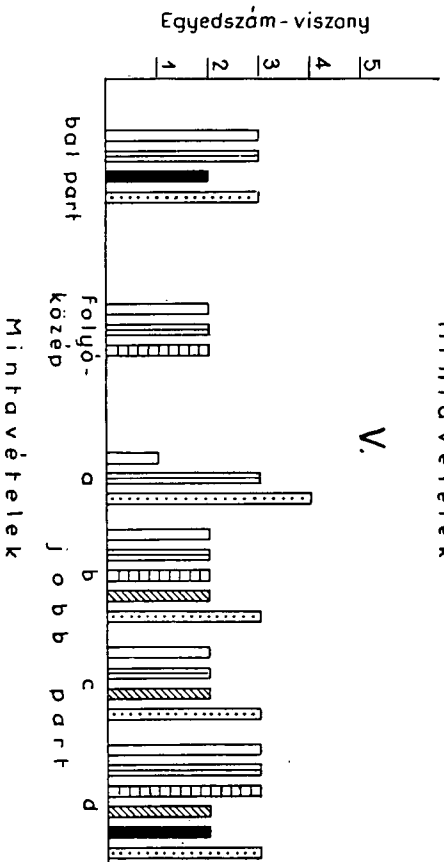
Az egyes mikrobiocönózisok állományainak %-os összetétele:

	Bal parton	Jobb parton			
		a	b	c	d
<i>Ciliata</i>	30	3	16	21	25
<i>Amoebozoa</i>	20	34	16	17	20
<i>Heliozoa</i>	—	—	12	—	12
<i>Achr. Flagellata</i>	—	—	10	13	5
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	20	—	—	—	7
<i>Chrysophyta</i>	24	59	40	43	38
Egyéb	3	4	6	6	3

Az adatok mutatják, hogy a Tisza nagykörűi szakaszán a kiragadott mikrobiocönózisrészecskék állományokban gazdagok. A vízmintavételek párás, kissé borult és meleg időben történtek. Levegő hőmérséklete 30 C°. A víz hőfoka 23 C°. A bal parton a víz pH értéke 7, a jobb parton a kikötő alatt 6,6, a strandnál pedig 7,2. Az életközösségek domináns állományát a *Chrysophyta* fajok alkotják. A *Ciliata* fajok abundancia értéke alacsony. Több egyeddel csak a *Chilodonella* és *Coleps* fajok találhatók. A jobb parton az „a” jelzésű cönózis *Ciliata* állománya elenyésző tömegű. Csak egy *Ciliata* faj néhány egyedét találtam a biotópban. A mikrop plankton *Ciliata* állománya szegénységének oka az olajszenyeződés. Csupán a *Chrysophyta* és *Testacea* fajok tűrik az olaj károsító hatását. A strand baktériumszenyeződését a *Ciliata* fajok létszáma



4. ábra. A tiszafüredi (I.), abádszalóki (II.) és pusztataskonyi (III.) Tisza-szakaszon vizsgált mikrobiocönózisok állományait alkotó fajok átlagos egyedsűrűsége



5. ábra. A tisztabúrai (IV.), nagykörtüi (V.) és Szolnok É-i (VI.) szakaszon vizsgált mikro-biocönózisok állományainak abszolút tömegviszonyai

és dominanciája mutatja. A mikrobiocönózisok állandó tagjai a Ciliata állomány mellett az Amoebozoa és a Chrysophyta állományok. Ostoros és zöldalgák a Tisza e szakaszán a vizsgálat idején csak kevés fajjal és gyér létszámmal jelentek meg. A néhány fajjal fellépő szintelen Flagellata és Heliozoa állományt szintén kevés egyed képviselte a jobb parton.

### Szolnok É-i szakaszán vizsgált mikrop plankton mikrobiocönotikus jellemzése és elemzése

Július 26-án a bal parton a híd felett a szabad strandon a parttól kb. 5 m-re vett vízminta fajai: *Coleps hirtus*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma*, *Cristigera phoenix*, *Aspidisca costata*, *Diffflugia lanceolata*, *Arcella vulgaris*, *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria capucina*, *Navicula* sp., *Synedra ulna*. A hídtól D-re a 334. fkm magasságában a csónaktelepnél ladikról vett vízminta fajösszetétele: *Cyclidium glaucoma*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis constricta*, *Actinophrys sol*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria* sp. és *Synedra ulna*. A jobb parton a Zagyva torkolata felett a meredek kővel védett part mentén vettem vízmintát. A vízminta fajai: *Chilodonella capucina*, *cucullulus*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma*, *citrullus*, *Halteria grandinella*, *Opisthotricha parallela*, *Stylonychia pustulata*, *Amoeba limax*, *Diffflugia acuminata*, *lanceolata*, *gramen*, *Centropyxis constricta*, *Bodo amoebinus*, *celer*, *Mastigamoeba limax*, *Cymbella* sp., *Diatoma vulgare*, *Synedra acus*, *affinis* és *ulna*. A Zagyva torkolata alatt vizsgált mikrop plankton fajösszetétele: *Chilodonella capucina*, *Coleps hirtus*, *Diffflugia gramen*, *oviformis*, *Actinophrys sol*, *Bodo celer*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria* sp. és *Synedra acus*.

Az életközösségek állományainak relatív tömegviszonya és dominanciájának %-ban kifejezett értéke:

	Bal parton		Jobb parton	
	a	b	a	b
<i>Ciliata</i>	39	2	33	3
<i>Amoebozoa</i>	22	20	11	17
<i>Heliozoa</i>	—	11	—	13
<i>Achr. Flagellata</i>	—	—	20	15
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	—	—	—	—
<i>Chrysophyta</i>	33	55	30	50
<i>Egyéb</i>	6	12	6	2

A gyűjtések idején a levegő hőmérséklete 32 C°. Az idő naposütéses. A víz hőfoka 23 C°. A pH a bal parton 7, a jobb parton a Zagyva torkolata felett 7,6, alatta 7,8. A vízállás 166.

A biotópok állományainak fajlétszámát, valamint abszolút és relatív tömegviszonyát összehasonlítva, igen nagy eltéréseket állapíthatunk meg a hídtól É-ra, illetőleg a híd közelében és a hídtól lefelé vizsgált mikrobiocönózisok között. A bal parton a strand szennyezése jelent kedvező ökológiai körülményt a Ciliata fajok elterjedéséhez és elszaporodásához. A csónaktelepnél az olajszennyezést csak egy Ciliata faj néhány egyede tűri. A jobb parton a Zagyva torkolata felett 8 fajból áll a Ciliata állomány és a fajok több egyeddel talál-



hatók. A *Zagyva* vizének befolyása károsítólag hat a *Ciliataplankton*ra, amelynek faj- és egyedszáma jelentősen megcsappan.

Ostoros és zöldalgákat a vízmintákban nem találtam. A *Chrysophyta* állomány az összes biotópokban konstans és domináns. Az *Amoebozoa* állományt főleg a *Testacea* fajok alkotják. A Tisza Szolnok É-i részén talált *Testacea* fajok megegyeznek az 1962 júniusában GÁL által végzett zooplankton vizsgálatok *Testacea* fajaival, csak a fajok száma kevesebb [2]. Hasonló megegyezést mutat a mesozooplankton is [2]. A biotópokban én is a *Rotatoria* állomány gazdagságát és a *Crustacea* állomány szegénységét állapítottam meg. A vizsgált 4 biotópban ugyanis több *Rotatoria* faj nagyobb létszámú elszaporodását és csak kevés *Copepoda* és *Ostracoda* egyedet figyeltem meg. Eltérés az 1962 júniusi és júliusi mikrozooplankton vizsgálatok között a *Ciliata* állományban mutatkozik. GÁL ugyanis 1962 júniusában Szolnok É-i szakaszán nem talált *Ciliata* fajokat a mikrozooplanktonban. Vizsgálataim szerint viszont a mikrozooplankton *Ciliata* állományai a hídtól É-ra mindkét parton gazdagok. A híd környékén és a híd alatt viszont a károsító szennyező hatások következtében a mikrobiocönózisoknak csak 2–3%-át alkotják a *Ciliata* fajok. A Tisza e szakaszának mikropilanktonjában valóban csak 1–2 *Ciliata* faj néhány egyede található. Valószínű, hogy GÁL vízmintáit a hídtól D-re vette. Így érthető a mikrozooplankton júniusi vizsgálatának negatív eredménye a *Ciliata* állományra vonatkozóan [2].

### A mikrobiocönózisok komplex elemzése

A 6 fő gyűjtőterület mikrobiocönózisainak egybevetése alapján a mikrobiocönózis-komplex állományainak relatív tömegviszonyait az alábbi táblázatban ismertetem:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Összes biotóp
<i>Ciliata</i>	9%	24%	35%	26%	20%	23%	21%
<i>Amoebozoa</i>	17%	12%	15%	15%	21%	17%	16%
<i>Heliozoa</i>	4%	13%	4%	—	6%	3%	5%
<i>Achr. Flagellata</i>	6%	—	9%	19%	4%	11%	6%
<i>Eugleno- és Chlorophyta</i>	15%	30%	8%	16%	6%	—	13%
<i>Chrysophyta</i>	40%	16%	16%	16%	38%	39%	29%
Egyéb	9%	5%	13%	8%	5%	7%	10%

Az összetett dominancia értékek mutatják, hogy a tiszafüredi szakaszon a *Chrysophyta* fajok, Abádszalóknál az ostoros és zöldalgák mellett a *Ciliata* fajok, Pusztataskonyinál és Tiszabúra térségében a *Ciliata* fajok, Nagyköri és Szolnok mellett pedig a *Chrysophyta* fajok dominálnak a Tisza mikropilanktonjában. Legszegényebb a Tisza mikropilanktonja *Ciliata* állományban a tiszafüredi és leggazdagabb a pusztataskonyi szakaszon. A szegénységnek oka a pal-konyai szennyezés. A pusztataskonyi *Ciliata* fauna gazdagságát elősegítő ökológiai tényezők: a Kis-Tisza hatása, a vegetációdús Holt-Tisza közelsége, az áradás eredményeként a vízben levő sok szerves törmelék és a kedvező időjárás.

Az *Amoebozoa* állomány a leggazdagabb a nagyköri szakaszon. Az álló-

mányok közül a *Heliozoa* állományok a legszegényebbek. A legtöbb *Heliozoa* egyed Abádszalóknál található. A színtelen *Flagellata* fajok Tiszabúra mellett szaporodtak el a Tiszában.

A Tisza Tiszafüred és Szolnok közötti szakaszán a mikroplankton összes biocönózisaiban a Ciliata fajok jelentős szerepet játszanak, hiszen az összes életközösségek 21%-át Ciliata fajok képezik.

A mikrobiocönózis-komplexek tömegviszonyainak jellemzésénél rá kell mutatni arra is, hogy az összes egyedek számát tekintve a legszegényebb az életközösség a tiszabúrai és a szolnoki Tisza-szakasz mikroplanktonjában.

A létesítendő vízlépcső felett és alatt levő Tisza-szakasz mikroplanktonjának összehasonlító elemzéséből kitűnik, hogy jelenleg a Ciliata állomány relatív és abszolút tömege a létesítendő vízlépcső felett jóval kisebb, mint Kisköre alatt. A vízlépcső megépülése után a Ciliata állományok tömegviszonya a vízlépcső felett és alatt éppen ellenkező lesz. A tavi jellegűvé váló szakaszon lényegesen megnövekedik a mikroplankton Ciliata faunája. Alatta pedig a gyakori szintváltozással együttjáró vízfolyás sebességének növekedése és a felkavart hullámozó víz miatt a Ciliata állomány lényegesen meg fog csapanni.

### A fajok konstanciájának vizsgálata

A Tisza Tiszafüred és Szolnok közötti szakaszának mikroplanktonjában összesen 77 fajt határoztam meg. A fajok közül 43 faj alkotta a mikrozoó- és 34 pedig a mikrophycocönózisokat. A fajok állományok szerinti megoszlása: Ciliata 24, Amoebozoa 11, *Heliozoa* 3, Achromato- Flagellata 5, Chrysophyta 17, Euglenophyta 8, Chlorophyta 9 és Cyanophyta 2 faj.

Az egyes fajok előfordulásait vizsgálva az adatok azt mutatják, hogy a fajok zöme kevés életközösségben fordul elő. 24 faj csak 1–1 mikrobiocönózisban jelent meg. A konstansvizsgálatok célja annak megállapítása, hogy a Tisza vizsgált szakaszán a mikroplanktonban talált fajok az összes mikrobiocönózisok hány %-ában fordultak elő. A fajok konstanciája: *Cyclidium glaucoma* 62%, *Cinetochilum margaritaceum* 41%, *Aspidisca costata* 40%, *Glaucoma scintillans* 24%, *Chilodonella capucina* és *Cristigera phoenix* 15%, *Arcella vulgaris* 48%, *Diffugia gramen* 43%, *D. acuminata* 20%, *D. lanceolata* 24%, *Centropyxis constricta* 14%, *Actinophrys sol* 52%, *Bodo celer* 32%, *Bodo amoebinus* 25%, *Mastigamoeba limax* 24%, *Diatoma vulgare* 25%, *Nitzschia communis* és *Synedra ulna* 24%, *Navicula vitrea* 20% és *Cymbella lanceolata* 15%. A többi fajok konstanciája részint 10% körül, részint 10% alatt van. A mikroplanktonban abszolút konstans fajt nem találtam. Az elterjedt fajok viszonylag kis példányszámú gyakori előfordulás alapján konstansok.

A folyó baktérium-szennyezettsége szempontjából jelentős jelző tényező a mikroplanktonban fellépő baktériumevő Ciliata fajok száma, egyedsűrűsége és konstanciája. A 24 Ciliata faj közül 13, vagyis az összes Ciliata fajok 54%-a baktériumevő. A baktériumevő fajok főleg a pusztataksonyi és a tiszabúrai szakaszon szaporodtak el a mikroplanktonban. A konstans Ciliata fajok mind baktériumevő fajok. Mindezek a tények azt jelzik, hogy a Tisza vizsgált szakaszának vize baktériumokkal szennyezett. A baktériumokon kívül a Ciliata fajok táplálkozásában a kovamoszatok és a zöldalgák játszanak szerepet. Az alga- és diatomeaevő Ciliata fajok között azonban nincsen konstans faj.

## Az eredmények összefoglalása

A Tisza Tiszafüred—Szolnok közötti szakaszán a mikroplankton pillanatnyi állományainak vizsgálatai alapján a következőket állapítom meg:

1. A mikroplankton biocönózisait legalább 2, többnyire azonban több állomány alkotja. A keverékállományok összetétele változó.

2. A vizsgálatok időszakában a mikroplankton legjellemzőbb állománya a *Chrysophyta* állomány, amely az összes biotópok mikrobiocönózisainak 29%-át képezi. A *Chrysophyta* állomány a tiszafüredi, nagykörűi és a szolnoki szakaszon a mikroplankton domináns állománya.

3. A pusztataskonyi és tiszabúrai szakaszon a *Ciliata*, az abádszalóki szakaszon pedig az *Eugleno-* és *Chlorophyta* állományok a mikroplankton domináns állományai.

4. Az *Amoebosoa* állomány általában egyenletesen oszlik meg a mikrobiocönózisokban. Leggazdagabb Nagykörű térségében. A mikroplankton legszegényebb állományait a *Heliozoa* és *Achromato-Flagellata* fajok képezik. A *Heliozoa* állomány az abádszalóki, az *Achromato-Flagellata* állomány pedig a tiszabúrai szakaszon a leggazdagabb. Az *Eugleno-* és *Chlorophyta* fajok tömegprodukción sem mutattak. Általában kevés egyedszámmal jelentek meg.

5. A különböző biotópok mikrobiocönózisában az állományok fajösszetétele eltérő. Az egyes életközösségek jellemző vonása a különböző fajok egyedállományainak aránytalan megoszlása. Az egyes fajok több, mások kevés egyeddel fordulnak elő a mikroplanktonban.

6. A mikrobiocönózisok struktúráját a különböző biotópok eltérő ökológiai viszonyai befolyásolják. Az időben változó ökológiai hatások ugyanazon biotópok életközösségét is jelentősen megváltoztatják. Az ökológiai tényezők változása nemcsak az állományok fajösszetételét és az egyes fajok egyedsűrűségét befolyásolja, hanem egyes állományok kipusztulását és új életformacsoportok fellépését is eredményezi.

7. A mikrobiocönózisok abszolút és relatív tömegviszonyát, valamint fajösszetételét befolyásoló ökológiai tényezők: az időjárás, a víz hőfoka, pH értéke, a víz bomló szerves anyagokban való gazdagsága, a mellékfolyók, strandok, szennyvízfolyók szennyezése, a vízállás, vízfolyás sebessége, a hullámozási viszony, továbbá az ipari és olajszenyezés, valamint a kékalgák által okozott vízvirágzás.

8. A vizsgálatokból kitűnik, hogy az ökológiai tényezők változásaira a legérzékenyebben a *Ciliata* fajok reagálnak. Legjobban tűrik a változó ökológiai hatásokat a *Kovamoszatók* és a *Testacea* fajok.

9. A *Ciliata-plankton* a legszegényebb a tiszafüredi szakaszon. Leggazdagabb pedig közvetlenül az építendő vízellépcső alatti szakaszon (Pusztataskony és Tiszabúra térségében). Előreláthatólag a vízellépcső megépítése a Tisza e szakaszán a mikroplankton fajösszetételét, relatív és abszolút tömegviszonyait lényegesen megváltoztatja.

10. A mikroplankton *Ciliata* állománya általában fajszegény. A *Ciliata-plankton* átlagosan 5—6 faj alkotja. A *Ciliata* fauna főleg a partok mentén alkot állományokat.

11. A *Ciliata* és *Achromato-Flagellata* fajok ritkán alkotnak keverékállományokat. A mikrobiocönózisoknak csak 40%-ában fordult elő együtt a két

állomány. Több esetben megállapíthattam, hogy a *Ciliata* fajok pusztulása, illetőleg egyedszámának megcsappanása idején a színtelen *Flagellata* fajok felépése és elszaporodása következik be.

12. A vizsgálatok idején a mikroplanktonban abszolút kontans fajok nem voltak. A legnagyobb konstanciájú fajok: *Cyclidium glaucoma*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Aspidisca costata* és *Glaucoma scintillans* *Ciliata* fajok. Az Amoebozoa fajok közül: *Arcella vulgaris*, *Diffugia gramen*, *lanceolata*, *acuminata*. Heliozoa: *Actinophrys* sol. Az *Achromato-Flagellata* fajok közül: a *Bodo celer* és *amoebinus*. A *Chrysophyta* fajok közül: a *Diatoma vulgare*, *Nitzschia communis*, *Synedra ulna* és a *Navicula vitrea* fajok. Az *Eugleno-* és *Chlorophyta* fajok konstanciája alacsony.

13. A vizsgált Tisza-szakasz baktérium-szennyezettségét a következő adatok jelzik: A mikroplankton összes biocönózisainak 21%-át a *Ciliata* állomány képezi. A *Ciliata* fajok 54%-a baktériumevő. A konstans *Ciliata* fajok mind baktériumevő fajok.

#### IRODALOM

- [1] BALOGH, J.: A zoocönológia alapjai. Akadémiai Kiadó, 1—141, 1953.
- [2] GÁL, D.: Das Leben der Tisza die Zusammensetzung der Mikrofauna des Wassers der Tisza bei Szolnok. Acta Biologica, Tom. IX. fasc. 1—4, 69—72, 1963.
- [3] DOFLEIN, F.—REICHENOV: Lehrbuch der Protozoenkunde. I—II. Jena, 1949—53.
- [4] G. HUBER—PESTALOZZI: Das Phytoplankton des Süßwassers. THINEMANN's Binnengewässer, XVI, 2, 1—549, 1942.
- [5] G. HUBER—PESTALOZZI: Das Phytoplankton des Süßwassers. THINEMANN's Binnengewässer, XVI, 3, 1—303, 1950.
- [6] G. HUBER—PESTALOZZI: Das Phytoplankton des Süßwassers, THINEMANN's Binnengewässer, XVI, 4, 1—1135, 1955.
- [7] JÓSA, Z.: A Felső-Tisza Ciliatafaunájának faunisztikai, ökológiai és cönológiai vizsgálata. A Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 93—114, 1962.
- [8] JÓSA, Z.: A Ciliataplankton alakulása a Tisza szegedi szakaszán. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 109—142, 1963.
- [9] KAHL, A.: Urtiere oder Protozoa I.: Wimpertiere oder Ciliata. Jena, 1935.
- [10] PASCHER, A.: Volvocales in PASCHER's Süßwasserflora. 4, 9—489, 1927.
- [11] PASCHER, A.: Flagellaten in PASCHER's Süßwasserflora. I—II, 1—192, 1914.
- [12] PENARD, E.: Faune Rhizopodique. Geneve, 1902.
- [13] SZABADOS, M.: Das Leben der Tisza. II. Beiträge zur Kenntnis der Algen der oberen Tisza. III, 3—4, 189—206, 1957.
- [14] UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. I. Hidrológiai Közl., 39, 154—162, 1959.
- [15] UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. III. Hidrológiai Közl., 42, 340—358, 1962.
- [16] UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza IX. Über die Algenvegetation der Oberen-Tisza in den Jahren 1958 und 1959. Acta Biologica, Szeged, 6, 107—126, 1960.

МИКРОБИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ОСОБЕННО ПО ФАУНЕ  
CILIATA МИКРОПЛАНКТОНОВ НА УЧАСТКЕ ТИСЫ  
МЕЖДУ ТИСАФЮРЕДОМ И СОЛЬНОКОМ

3. Йоша

Построение второго перепада на реке Тисе на участке между Тисафюредом и Сольноком спланировано на линии деревни Кишкере (рис. 1). Перепад, по опытам, будет изменять значительно вид реки и ее фауну и флору. Из-за будущих изменений нужно вести микробиоценотические исследования на данном участке Тисы.

Численные отношения видов и индивидуумов планктона *Ciliata* видны на графиках № 2 и № 3.

На шести территориях сбора было взято 34 пробы воды. Из каждого биотопа было сцезено по 50 литров воды фильтром для цедилки планктонов в 25 микронов. Пробы воды были взяты на левом и правом берегах реки и посередине ее.

При описании микробиоценоза говорится о видовом составе микрозоо и микрофит. Абсолютные массовые отношения составов изображаются графиками на рисунках № 4 и № 5. Для среднего обозначения густоты одних видов определено 5 категорий:

1=1–20, 2=20–50, 3=50–100 индивидуумов, 4=больше ста, 5=массовая продукция.

Релятивные массовые отношения микробиоценозов вместе с величиной составного доминирования видны на таблицах.

Итоги, сделанные автором, сопоставляя анализы релятивных массовых отношений моментных составов:

На изученном участке Тисы преобладают в микропланктоне виды *Chrysophyta* у деревни Тисафюред, виды *Eugleno* и *Chlorophyta* — у Абадсалока, виды *Ciliata* — у Тисасаташкони, а около Надькеры и Сольнока — виды *Chrysophyta*.

Состав микропланктона *Ciliata* самый бедный на участке реки у Тисафюреда. Причина бедности в химическом загрязнении, происходящем из Тисапалькони. На участке у Тисапалькони экологические факторы, содействующие богатству видов и индивидуумов в фауне *Ciliata* следующие: действие рек маленькой Тисы и мёртвой Тисы, много органических трух, попадающих в воду в результате потопа.

Состав *Amoebozoa* постоянно доминирует на всем данном участке реки. Самыми бедными составами микробиоценозов являются составы *Heliozoa* и *Achromato-Flagellata*.

Характерно для микробиоценозов несоразмерное составное распределение в числе индивидуумов у разных видов. К одним видам принадлежит больше, к другим — меньше индивидуумов. Различия в видовых составах микробиоценозов и в числе индивидуумов у одних видов зависят от изменения и взаимодействия экологических факторов.

Анализ констанции видов показывает, что большинство 77 видов, найденных на изучаемом участке Тисы, появляются только в немногих микробиоценозах. 24 вида появилось только по одному биотопу. Константные виды *Ciliata*: *Cyclidium glaucoma* 62 %, *Cinetochilum margaritaceum* 41 %, *Aspidisca costata* 40 %, *Glaucoma scintillans* 24 %, *Chilodonella capucina* и *Cristigera phoenix* 15 %.

Константные виды: *Amoebozoa*: *Arcella vulgaris* 48 %, *Diffugia gramen* 43 %, *D. lanceolata* 24 %, *D. acuminata* 20 %, *Centropyxis constricta* 14 %. Константный вид: *Heliozoa*: *Actinophrys sol* 52 %. Константные виды состава *Achromato — Flagellata*: *Bodo celer* 32 %, *Bodo amoebinus* 25 %. В составах *Eugleno* и *Chlorophyta* не было константного вида. Константные виды *Chrysophyta*: *Diamota vulgare* 25 %, *Nitzschia communis* и *Synedra ulna* 24 %, *Navicula vitrea* 20 % и *Cymbella lanceolata* 15 %. Абсолютно константного вида не было в микропланктоне.

Бактериальное загрязнение реки показывается преобладанием и числом видов бактериофагов *Ciliata* и их частым наличием. 54% видов *Ciliata* является бактериофагом. Состав *Ciliata* даёт — 21% всех микробиоценозов. Виды *Ciliata*, показывающие большую констанцию, все бактериофаги.

По микробиоценологическим исследованиям моментных составов виды *Ciliata* реагируют чувствительнее всех на изменения экологических факторов.

В настоящее время микропланктон Тисы на участке под будущим перепадом гораздо богаче, чем на участке под ним. Больше и число индивидуумов по видам. После построения перепада на данном участке Тисы положение наверно будет противоположным, относительно микропланктонов, особенно планктонов *Ciliata*.

## MIKROBIOZÖNOTISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEM TISZA-ABSCHNITT ZWISCHEN TISZAFÜRED UND SZOLNOK MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE GESTALTUNG DER ZILIATENFAUNA DES MIKROPLANKTONS

Von

Z. Jós.

Der Bau der 2. Wassertreppe der Theiss wird an dem Theissabschnitt zwischen Tiszafüred—Szolnok in der Höhe von Kisköre geplant (Abb. 1). Die Wassertreppe verändert auf Grund der Erfahrungen erheblich das Gesicht und die Lebewelt des Flusses. Durch diese Änderung wird die mikrobiozönotische Untersuchung dieses Theissabschnittes besonders begründet.

Die Gestaltung der Arten- und Individuenzahlen des Ziliatenplanktons wird auf den Abb. 2 u. 3 graphisch dargestellt.

Auf den 6 Hauptsammelgebieten wurden insgesamt 34 Wassermuster genommen. Aus jedem Biotop wurden mit 25-er Planktonnetz 50 l Wasser durchgeseiht. Die Wassermuster wurden auf den rechten und linken Ufern des Flusses und in seiner Mitte genommen. Im Laufe der Charakterisierung der Mikrobiozözen wird die Artenzusammensetzung der Bestände der mikroskopischen tierischen und pflanzlichen Lebewesen ausgeführt. Die absoluten Massenverhältnisse der Bestände sollen auf den Abb. 4—5 graphisch dargestellt werden. Zur durchschnittlichen Anzeige der Individuendichte der Arten habe ich 5 Kategorien festgestellt: 1 = 1—20, 2 = 20—50, 3 = 50—100 Individuen, 4 = mehr als 100 Exemplare, 5 = Massenproduktion. Die relativen Massenverhältnisse der Mikrobiozözen sollen im Laufe der Charakterisierung der Lebensgemeinschaften mitsamt der zusammengesetzten Dominanzwerten der Bestände auf Tabellen angeführt werden.

Aus der vergleichenden Analyse der relativen Massenverhältnisse der jetzigen Bestände konnten folgende Feststellungen gemacht werden:

In dem untersuchten Theissabschnitt dominieren bei Tiszafüred *Chrysophyta*-Arten, bei Abádszálók *Eugleno*- und *Chlorophyta*-Arten, bei Tiszataskony *Ziliaten*-Arten, bei Nagykörű und Szolnok *Chrysophyta*-Arten in dem Mikroplankton.

Der Ziliatenbestand des Mikroplanktons ist auf dem Tiszafüreder Abschnitt am ärmlichsten, was durch die chemische Verunreinigung in Tiszapalkonya hervorgerufen wird. Die ökologischen Faktoren, durch die der Arten- und Individuenreichtum der Ziliatenfauna in dem Pusztataskonyer Abschnitt gefördert wird, sind: die Einwirkung der Kleinen Theiss und der Toten Theiss, viel organischer Schutt, der mit den Überschwemmungen in das Wasser kommt.

Der *Amoebozoa*-Bestand weist auf dem ganzen Abschnitt eine ständige Dominanz auf. Die ärmlichsten Bestände der Mikrobiozözen sind die Bestände der *Heliozoa* und der *Achromata*-Flagellata.

Ein charakteristischer Zug der Mikrobiozözen ist die unproportionierte Zerteilung der Individuenbestände der verschiedenen Arten. Einige Arten kommen mit mehreren, andere mit wenigen Individuen vor. Die Abweichungen in der Artenzusammensetzung der Mikrobiozözen und in der Individuendichte der einzelnen Arten werden durch die Änderung der ökologischen Faktoren und durch ihre gegenseitigen Einwirkungen veranlasst. Aus der Untersuchung der Konstanz der Arten ergibt es sich, dass das Gross Masse der in dem untersuchten Theissabschnitt gefundenen 77 Arten nur in wenigen Mikrobiozözen vorkommt. 24 Arten erschienen nur in je einem Biotop.

Die konstanten Ziliatenarten sind: *Cyclidium glaucoma* 62%, *Cinetochilum margaritaceum* 41%, *Aspidisca costata* 40%, *Glaucoma scintillans* 24%, *Chilodonella capucina* und

*Cristigera phoenix* 15%, Konstante Amoebozoa-Arten: *Arcella vulgaris* 48%, *Diffugia gramin* 43%, *D. lanceolata* 24%, *D. acuminata* 20%, *Centropyxis constricta* 14%, Konstante Heliozoa-Art: *Actinophrys sol* 52%. Konstante Arten des Achromata-Flagellata-Bestandes: *Bodo celer* 32%, *Bodo amoebinus* 25%. In dem Bestand der Eugleno- und Chlorophyta-Arten gab es keine konstante Art. Konstante Chrysophyta-Arten: *Diatoma vulgare* 25%, *Nitzschia communis* und *Synedra ulna* 24%, *Navicula vitrea* 20% und *Cymbella lanceolata* 15%. Eine absolut konstante Art gab es nicht in dem Mikroplankton.

Das der Fluss durch Bakterien verunreinigt ist, wird durch die Zahl und die Häufigkeit der bakteriophagen Ziliata-Arten angezeigt. 54% der Ciliata-Arten ist bakteriophag. Der Ciliata-Bestand bildet 21% der gesamten Mikrobiozöosen. Die eine grössere Konstanz aufweisenden Ciliata-Arten sind alle bakteriophage Arten.

Aus der mikrobiotischen Untersuchungen der jetzigen Bestände ist zu erkennen, dass die Ciliata-Arten auf die Änderungen der ökologischen Faktoren am empfindlichsten reagieren.

Heute ist das Mikroplankton der Theiss in dem Abschnitt unterhalb der zu erbauenden Wassertreppe an Beständen und Arten viel reicher, als auf dem oberhalb desselben befindlichen Abschnitt. Auch die Individuenzahl der Arten ist grösser. Nach dem Aufbauen der Wassertreppe wird die Lage in diesem Theissabschnitt in der Gestaltung des Mikroplanktons und besonders des Ciliata-Planktons voraussichtlich eben gegenteilig sein.





# A PÉZSMAPOCOK (ONDATRA ZIBETHICA L. 1776) AKKLIMATIZÁCIÓJÁNAK HATÁSA BELSŐÉLŐSKÖDŐ FÉRGEINEK ÖSSZETÉTELÉRE

Írta: SEY OTTÓ\*

## Bevezetés

A pézsmapocok közel hatvan éve él Európában. 1905-ben telepítettek néhány párat a csehországi dobrisi uradalomba tenyésztés céljából. A nagy szaporasággal, vándorlási hajlammal és tág ökológiai valenciával rendelkező faj alig egy évtized alatt elterjedt egész Csehországban és megindult európai térhódítása. Őshazája Észak-Amerika, a Maxicói öböltől egészen a Mackenzie torkolatáig terjed.

A nagy amerikai és európai elterjedés következtében számos kutató foglalkozott belső-élősködő férgeinek tanulmányozásával és szinte valamennyi országból ismeretesek parazitái.

Amerikában századunk elején indultak meg azok a vizsgálatok, amelyek során ismeretessé váltak a pézsmapocok élősködői. A munka érdembeli részét 1915-től 1945-ig terjedő időszakban végezték el BARKER és munkatársai [1, 2, 3, 4, 5, 6], CORT [9], PRICE [13, 14], CHANDLER [8]. Az elmúlt évtizedekben pedig WALLACE és PENNER [6], RIDER és MACY [17], valamint RAUSCH [15, 16] szolgáltatott újabb adatokat. Az említett kutatók munkája eredményeképpen kellően tanulmányozottnak mondható az amerikai pézsmapocok parazita faunája.

Az első adatok a pézsmapocok európai élősködőit illetően röviddel a betelepítés után ismeretessé váltak. A Szovjetunióban 1928—1944-ig a legkülönbözőbb éghajlati zónába tartozó területeken élő 48 098 db pézsmapocok parazitáit vizsgálták meg [23, 24, 25, 26, 27, 28]. A változatos élőhely a magas vizsgálati egyedszám következtében a Szovjetunióból írták le a pézsmapocokból (európai országok közül) a legtöbb parazita férget. 1935/36-ban az angliai pézsmapocok élősködőit vizsgálták meg [7, 21]. MOREL [12] 1949-ben közölt adatokat a franciaországi pézsmapocok élősködőiről. GRABDA [11] 1954-ben dolgozta fel a lengyelországi pézsmapocok parazitáit. A csehszlovákiai vizsgálatok eredményeit pedig TENORA [18, 19] és ERHARDOVA [10] tették közzé.

Az alábbi táblázat tartalmazza a pézsmapocokból eddig leírt belső élősködő férgek jegyzékét.

## A hazai pézsmapocok parazitológiai vizsgálatának eredményei

Magyarországon élő pézsmapocok azoknak a leszármazottjai, amelyeket 1905-ben telepítettek be Csehországba. Az innen szétsugárzó egyedek több mint fél évszázaddal ezelőtt érték el hazánkat, ugyanis éppen ötven évvel ezelőtt, 1914-ben került kézre az első példány a Moson megyei Németjár faluból. Megjelenése idején valóságos irtóhadjáratot indítottak ellene, mert nagyobb kártételre számítottak, mint amekkorát az állat a valóságban produkál. A pusztítás ellenére mindinkább terjed és napjainkban az egész ország területén ismert,

\* Tanárképző Főiskola, Állattani Tanszék, Pécs. A Tanárképző Főiskolák 1964. május 8-án Szegeden rendezett Tudományos Ülésszak-án tartott előadás.

I. táblázat

TREMATODES	USA	SZU	Cseh- szlovákia	Anglia	Lengyel- ország
1. <i>Alaria mustelae</i> BESMA, 1931	+	—	—	—	—
2. <i>Allassogonoporus marginalis</i> OLIVIER, 1938	+	—	—	—	—
3. <i>Catatropis filamentis</i> BARKER, 1915	+	—	—	—	—
4. <i>Echinochasmus schwartzi</i> PRICE, 1931	+	—	—	—	—
5. <i>Echinoparyphium</i> sp. GRABDA, 1954	—	—	—	—	+
6. <i>Echinoparyphium condiguum</i> BARKER et BASTRON, 1915	+	—	—	—	—
7. <i>Echinostoma armigerum</i> BARKER et IRVINE, 1915	+	+	+	—	—
8. <i>E. coalitum</i> BARKER et BEAVER, 1915	+	—	+	—	—
9. <i>E. revolutum</i> FRÖCHLICH, 1802	+	—	—	—	+
10. <i>Echinostoma</i> sp. SWALES, 1933	+	—	—	—	—
11. <i>Fibricola craterum</i> (BARKER et NOLL) DUBOIS, 1932	+	—	—	—	—
12. <i>Fasciola hepatica</i> L. 1758	+	—	—	+	—
13. <i>Lyperosomum vitta</i> DUJARDIN, 1845	—	+	—	—	—
14. <i>Metacercaria</i> GRABDA, 1954	—	—	—	—	+
15. <i>Metorchis conjunctus</i> COBBOLD, 1860	+	—	—	—	—
16. <i>Monostomum affine</i> LEIDY, 1858	+	—	—	—	—
17. <i>Quinqueserialis quinqueserialis</i> (BARKER et LAUGHLIN, 1911) SKRJABIN, 1953	+	+	+	+	—
18. <i>Nudacotile novicia</i> BARKER, 1916	+	—	—	—	—
19. <i>Notocotylus urbanensis</i> CORT, 1914	+	—	—	—	—
20. <i>Opisthorcis tonkae</i> , WALLACE et PENNER, 1939	+	—	—	—	—
21. <i>Paragonimus</i> sp. AMEELL, 1932	+	—	—	—	—
22. <i>Paranosomum pseudalveatum</i> PRICE, 1931	+	—	—	—	—
23. <i>Paranosomum echinum</i> HARRAH, 1922	+	—	—	—	—
24. <i>Phagicola lageniformis</i> CHANDLER, 1941	+	—	—	—	—
25. <i>Plagiorchis blatnensis</i> CHALUPSKY, 1954	—	—	+	—	—
26. <i>P. eutamias zibethica</i> WASILIEW, 1939	—	+	—	—	—
27. <i>P. proximus</i> BARKER, 1915	+	+	+	—	+
28. <i>Psilostomum ondatrae</i> PRICE, 1931	+	—	—	—	—
29. <i>Psilotrema marki</i> SKWORCOW, 1933	—	+	—	—	+
30. <i>P. pharyngeatum</i> GRABDA, 1954	—	—	—	—	+
31. <i>Phagicola nana</i> BYRD et REIBER	+	—	—	—	—
32. <i>Schistosomum douthitti</i> CORT, 1915	+	—	—	—	—
33. <i>Ulotrema shillingeri</i> PRICE, 1931	+	—	—	—	—
34. <i>Wardius zibethicus</i> BARKER et EAST, 1915	+	—	—	—	—
35. <i>Macrotestophyes ondatrae</i> VARENOV, 1963	—	+	—	—	—

CESTODES	USA	SZU	Cseh-szlovákia	Anglia	Lengyelország
1. <i>Andrya ondatrae</i> RAUSCH, 1948	+	-	-	-	-
2. <i>Anomoiaenia telescopia</i> BARKER et ANDREWS, 1915	+	-	-	-	-
3. <i>Aprostataandrya macrocephala</i> (DOUTHITT, 1915) SPASSKY, 1949	-	+	+	-	-
4. <i>Echinococcus granulosus</i> BATSCH, 1786	-	+	-	-	-
5. <i>Hymenolepis diminuta</i> RUD, 1819	-	+	-	-	-
6. <i>H. evaginata</i> BARKER et ANDREWS, 1915	+	-	-	-	-
7. <i>H. Fraterna</i> STILES, 1906	-	+	-	-	-
8. <i>H. ondatrae</i> RIDER et MACY, 1947	+	-	-	-	-
9. <i>Paranoplocephala omphalodes</i> HERMANN, 1793	-	+	-	-	-
10. <i>Schizotaenia americana</i> (STILES, 1896) JANICKI, 1904	+	-	-	-	-
11. <i>S. variabilis</i> DOUTHITT, 1915	+	-	-	-	-
12. <i>Cladotaenia</i> sp. (lárva) AMEEL, 1942	+	-	-	-	-
13. <i>Taenia crassiceps</i> ZED, 1800 (lárva)	-	+	+	-	-
14. <i>T. taeniaeformis</i> BATSCH, 1786 (lárva)	+	+	+	+	+
15. <i>T. tenuicollis</i> RUD. 1819 (lárva)	+	+	-	+	-
NEMATODEA					
1. <i>Ascaris</i> sp.	-	+	+	-	-
2. <i>Ascaris lubricoides</i> L. 1758	+	-	-	-	-
3. <i>Capillaria ramsonis</i> BARKER et NOYES, 1915	+	-	-	-	-
4. <i>C. hepatica</i> BANCROFT, 1849	+	-	-	+	-
5. <i>C. michiganensis</i> READ, 1949	+	-	-	-	-
6. <i>Contracoecum spiculigerum</i> (RUD. 1809) RALLIET et HENRY, 1912	-	+	-	-	-
7. <i>Dirofilaria immitis</i> LEIDY, 1856	+	-	-	-	-
8. <i>Dirofilaria</i> sp. SMITH, 1938	+	-	-	-	-
9. <i>Litomosoides carini</i> TRAVASSOS, 1915	+	-	-	-	-
10. <i>Longistriata dalrymplei</i> DIKMANS, 1935	+	+	-	-	-
11. <i>Heligmosomum costellatum</i> DUJARDIN, 1845	-	-	+	-	-
12. <i>Heligmosomum</i> sp. TENORA, 1956	-	-	+	-	-
13. <i>Physaloptera</i> sp. PENN, 1942	+	-	-	-	-
14. <i>Porrocoecum</i> sp. SZERKOVA, 1948 (lárva)	-	+	-	-	-
15. <i>Ricturalia ondatrae</i> CHANDLER, 1941	+	-	-	-	-
16. <i>Rodontocaulus ondatrae</i> SCHULZ, ORLOV, KUTASS, 1933	-	+	-	-	-

NEMATODEA	USA	SZU	Cseh-szlovákia	Anglia	Lengyelország
17. <i>Strongyloides ratti</i> var. <i>ondatrae</i> CHANDLER, 1941	+	-	-	-	-
18. <i>Trichocephalus suis</i> SCHANK, 1788	+	-	-	-	-
19. <i>Trichostrongylus fiberius</i> BARKER et NOYES, 1915	+	-	-	-	-
20. <i>T. colubriformis</i> GILES, 1892	-	-	+	-	-
21. <i>Trichocephalus opaca</i> BARKER et NOYES, 1915	+	-	+	-	-
22. <i>Syphacia obvelata</i> RUD. 1802	-	+	-	-	+
ACANTHOCEPHALA					
1. <i>Polymorphus</i> sp. KNIGHT, 1951	+	-	-	-	-
2. <i>P. minutus</i> GOEZE, 1782	-	+	-	-	-
3. <i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i> PALL. 1781	-	+	-	-	-

sőt átlépte hazánk határait is. Ötven év távlatból pedig elmondhatjuk, hogy kártétele elenyésző, ugyanakkor faunánk egy értékes prémes állattal gyarapodott.

Bár a pézsmapocok eléggé rossz hírben állt és áll ma is, régóta tagja hazai faunánknak, életmódjának és jelentőségének tanulmányozásával mind ez ideig tudományos intézet még nem foglalkozott.

A vizsgálathoz szükséges anyagot az alábbi helyekről szereztem be:

Hanság .....	223 db
Fertő .....	178 db
Vásárosnamény .....	7 db
Nagyatád .....	7 db
Szeged .....	6 db

Összesen: ..... 421 db

A vizsgálatot 1962 szeptemberében kezdtem meg, és 1964 áprilisáig fejeztem be. A vizsgálati anyag nagyobb részét télen, kisebb hányadát pedig tavasszal, ősszel és nyáron gyűjtöttem be. A vizsgálat eredményeképpen az alábbi fajok kerültek elő a pézsmapocokból:

#### TREMATODES:

1. *Echinostoma coalitum* BARKER et BEAVER, 1915,
2. *E. revolutum* (FRÖHLICH, 1802) DIETZ, 1909,
3. *Echinoparyphium* sp.
4. *Metorchis albidus* BRAUN, 1898,
5. *Metacercaria*
6. *P. (M) muris* TANABE, 1922,
7. *P. (P) proximus* BARKER, 1915,
8. *Psilotrema marki* SKWORCOW, 1934,

#### CESTODES:

9. *Aprostotandrya (A) macrocephala* (DOUTHITT, 1915) SPASSKY, 1949,
10. *Taenia taeniaeformis* BATSCH, 1786 (lárva),

#### NEMATOIDEA:

11. *Capillaria* sp.,
12. *Ascaris* sp. (lárva)

#### ACANTHOCEPHALA:

13. *Macracanthorhynchus hirudinaceus* PALLAS, 1781.

### A pézsmapocok európai és magyarországi belsőélősködő férgeinek értékelése

A pézsmapocok európai parazita faunája összetételének vizsgálatakor olyan esettel állunk szemben, amely lényegében a természet által végrehajtott hatalmas kísérleti bizonyíték az eredeti környezetből kiszakított állat élősködő férgeinek változására és átalakulására vonatkozóan.

A pézsmapocok az akklimatizáció következtében elveszítette specifikus élősködőinek legnagyobb részét. Élősködőit a helyi faunából szerezte. Amerikában még 50 parazitája volt, Európában csak 36 élősködővel rendelkezik. Valószínű ez a körülmény is hozzájárul a nagyfokú virulenciához, hisz az Európában élő több millió pézsmapocok mindössze néhány pár leszármazottja. Tehát nagyfokú és régóta tartó beltenyésztésről van szó, s a degeneratio jelei mégsem tapasztalhatók. Megfigyelhető, hogy az élősködők száma közvetlen az akklimatizáció után volt a legkevesebb és azóta fokozatosan emelkedik a számuk, azaz a helyi parazita fauna egyre több faja válik a pézsmapocok élősködőjévé. BAYLIS és WARWICH 1935/36-ban csupán öt fajt említene az angliai pézsmapocokból. SPASSKY, ROMANOVA, NAIDENOVA 1951-ben 24 faj élősködőt írnak le a pézsmapocokból. A férgek közül csak három faj volt amerikai eredetű. GRABDA 1954-ben Lengyelországból 9 fajt említ, egy amerikai származású fajjal. TENORA 1956-ban Csehszlovákiában 13 parazita férget említ a pézsmapocokból, amelyek közül 5 faj volt Amerikából behozott. A hazai vizsgálatok eredményeképpen az élősködő férgek száma 13, amelyek közül két faj amerikai származású. Érdekes, de egyúttal indokolt is, hogy a Csehszlovákiában élő pézsmapocok rendelkezik a legtöbb (5 faj) Amerikából behurcolt féreggel.

A pézsmapocok magyarországi élősködői közül a *Metorchis albidus* érdemel elsőnek említést. E faj Közép-Európában a ragadozó emlősökben, vízi madarakban és a vízi cickányban fordul elő. Pézsmapocokban való előfordulása egyúttal igazolása annak a körülménynek, hogy a pézsmapocok időnként halat is fogyaszt, ugyanis a *Metorchis albidus* metacercariája a *Leuciscus rutilus*-ban fordul el. A másik faj az *Echinoparyphium* sp. Nem valószínű, hogy a pézsmapocok specifikus élősködője, minden bizonnyal a vele hasonló életkörülmények között élő egyéb állatban is előfordul. A többi élősködő a pézsmapocokban, illetve a kise-mlősökben általában előforduló fajok.

Napjainkban még nem mondhatjuk el, hogy az európai pézsmapocok rendelkezzen sajátos féregfaunával. Az akklimatizáció óta eltelt közel 60 év nem volt elég hosszú ahhoz, hogy jellemző parazita faunája alakulhasson ki. A benépesedés iránya (ahogy az eredmények mutatják) a filogenetikailag rokon és ökológiailag hasonló körülmények közt élő fajok felől figyelhető meg és vár-

ható az elkövetkezőkben is. Ebből a szempontból elsősorban a vízzel kapcsolatos környezetben élő rágcsálók (*Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis* stb.) jöhetnek számításba. A rokon rágcsáló fauna élősködőinek ismeretében pontosan lehet majd követni azt az utat, amelyen keresztül a pézsmapocok sajátos, európai parazita faunája kialakul.

Az eredmények azt mutatják, hogy ha egy állatot kiragadunk az eredeti környezetéből, parazita faunája csak abban az esetben marad többé-kevésbé változatlan, ha az új környezetben a paraziták fejlődéséhez szükséges köztesgazdák is élnek. Ellenkező esetben parazita faunája elszegényedik, vagy teljesen ki is pusztul és a helyi rokon fauna élősködőivel fertőződik meg.

## Összefoglalás

A pézsmapocok akklimatizáció folyamán élősködő férgeinek jelentős részét elveszítette.

Az európai parazita férgei filogenetikailag rokon, ökológiailag hasonló életmódot folytató helyi rágcsáló fauna férgei közül kerülnek ki.

A pézsmapocok még nem rendelkezik sajátos, európai féregfaunával.

Magyarországon élő pézsmapocokból a vizsgálat során 13 féreg került elő. *Trematodes*: 8, *Cestodes*: 2, *Nematoidea*: 2, *Acanthocephala*: 1.

A pézsmapocokból eddig még nem említett élősködő fajok: *Metorchis albidus*, *Metacercaria* (*Trematodes*).

## IRODALOM

- [1] BARKER, F. D., J. W. LAUGHLIT: A new species of trematode from the muskrat. Tr. Am. Micr. Soc., 30, 261—274, 1911.
- [2] BARKER, F. D.: The parasites of the Muskrat. Science., 37, 268, 1913.
- [3] BARKER, F. D.: Parasites of the Muskrat. Science., 42, 570, 1915.
- [4] BARKER, F. D.: Parasites of the american muskrat (*Fiber zibethicus*). J. Parasit. Urbana, 1, (4), 184—197, 1915.
- [5] BARKER, F. D.: Parasites of the Muskrat. Science. N. S., 43, 208, 1916.
- [6] BARKER, F. D.: A new monostome trematode parasitic in the muskrat. Tr. Am. Micr. Soc., 35, 175—184, 1916.
- [7] BAYLIS, H. A.: Some parasitic worms from muskrats in Great Britain. Ann. Mag. Nat. Hist., 15, 543—549, 1935.
- [8] CHANDLER, A. C.: Helminths of muskrats in Southeast Texas. Journ. Parasit., 27, 175—181, 1941.
- [9] CORT, W. W.: Larval trematodes from North American freshwater snails. Journ. Parasit., 1, 65—84, 1914.
- [10] ERHARDOVA, B.: Parasiticti cervi hlodavcu Ceskoslovenska. Ces. parasit., V, 1, 27—103, 1958.
- [11] GRABDA, J.: Les parasites internes du rat musque (*Ondatra zibethica*) des environs de Bydgoszcz (Polone). Act. Parasit. Polon., II, 1—6, 17—36, 1954.
- [12] MOREL, P.: Contribution a l'étude du rat mosque en France. 1—104, 1949.
- [13] PRICE, E. W.: Four new of trematode worms from the muskrats (*Ondatra zibethica*) With key to the trematode parasite of the muskrat. Proc. U. S. Nat. Mus., 79, 1931.
- [14] PRICE, E. W.: Hepaticola hepatica in liver of *Ondatra zibethica*. Journ. Parasit., 18, 51, 1931.
- [15] RAUSCH, R.: Parasites of Ohio muskrats. Journ. Wildlife. Mgt., I, 1946.
- [16] RAUSCH, R.: Notes a Cestodes of the genus *Andrya* Ralliet, 1883, with the description of *A. ondatrae* n. sp. (Anoplocephalidae). Trans. Am. Mikr. Soc., 62, 2, 1948.
- [17] RIDER, C. L., MACY, R. W.: Preliminari survey of the helminth parasites of muskrats in Northwestern Oregon, with discription of *Hymanolepis ondatrae*. n. sp. Trans. Am. Micr. Soc., 66, 2, 176—181, 1947.

- [18] TENORA, F., BARUS, V.: *Cysticercus taenia taeniaeformis* — vazny cizopasník nasich ondatér. Sborník Vys. Skoly. Zem. a Lesn. Fakul. Brné. 2, 143—148, 1955.
- [19] TENORA, F.: Príspevek k poznani helmintofauni ondatry pizmoné (*Ondatra zibethica* L) V. Cs. R. Sbor. Vys. Skol. Zem. a Les. Fak. Brné, 37—50, 1956.
- [20] WALLACE, F. G., PENNER, L. R.: A new liver fluke of genus *Opisthorchis*. Journ. Parasit. Urbana, 25, 437—440, 1939.
- [21] WARTWICH, T.: The parasites of the muskrat (*Ondatra zibethica* L.) in the British Isles. Parasit., 28, 3, 394—402, 1936.
- [22] PETROSCENKO, V. I.: Akantocéfalu dom. i gyík zsvivotnúh., II, 1958.
- [23] SZERKOVA, O. P.: Parasitofauna ondatrü akklimatizirovannöj v Karelo-Finnszköj SzSzR. Par. Sbor., X. Izd. ANSzSzSzR., 189—192, 1948.
- [24] SPASSKY, A. A., ROMANOVA, N. P., NAIDENOVA, N. V.: Novüe dannye o faune paraziticeszkich cservüe ondatrü (*Ondatra zibethica*). Trud. Gelm. Lab. Akad. Nauk. SzSzSzR T. V., 42—52, 1951.
- [25] SPASSKY, A. A.: Anoplocephaljatü I. Lentocsnüe gelmintü dom. i gyík. zsvivotnúh., 401—402, 1950.
- [26] SPASSKY, A. A.: O sztepenii szamosztajátelnyosztü gelmintofaunü ondatrü. K 75-letyiju Akademika Skrjabina. Izd. Akad. Nauk. SzSzSzR., 688—693, 1953.
- [27] VARENOV, I. V.: *Macrotestophyes ondatrae* gen. nov. sp. n. — nobaja trematoda ondatrü. K 85-letiju Akademika Skrjabina. Izd. Akad. Nauk. SzSzSzR., 142—144, 1963.
- [28] VASZILJEV, E. A.: Parasitofauna ondatrü. Tp. Karelszkovo Ped. Inst. Szer. Biol. 1, 93, 1939.

ВЛИЯНИЕ АКЛИМАТИЗАЦИИ ОНДАТРЫ (*ONDATRA ZIBETHICA* L., 1776)  
НА СЛОЖЕНИЕ СВОЕГО ЭНДРОПАРАЗИТНОГО ЧЕРВЯКА

О. Шей

Ондатра при аклиматизации потеряла значительное число паразитного червяка. Европейские паразитовые червяки выходят из грызонов червяков местной фауны совершающих филогенетически и родословно сходных быт.

Ондатра не имеет своеобразной, европейской фауны-червяка.

На потряжении исследования из видов ондатры, живущей в Венгрии обнаружилось 13 червяков. 18 *Trematodes* ; 2 *Cestodes*; 2 *Nemetoidea*; 1 *Acanthocephala*.

До сих пор неупомянутые виды из ондатры паразитов: *Metorchis albidus*, *Metacercaria* (*Trematodes*).

DER EINFLUSS DER AKKLIMATISATION DER BISAMRATTE  
(*ONDATRA ZIBETHICA* L., 1776) AUF DIE ZUSAMMENSETZUNG IHRER  
ENDOGENEN PARASITEN

Von

О. Сей

Die Bisamratte hat im Laufe ihrer Akklimation zahlreiche ihrer parasitierenden Würmer verloren.

Ihre europäischen Parasiten gehen aus den Vermis der phylogenetisch verwandten, ökologisch ein ähnliches Leben führenden lokalen Nagetier-Fauna hervor.

Die Bisamratte verfügt noch über keine eigene, europäische Wurmfauna.

Aus in Ungarn lebenden Bisamratten kamen im Laufe der Untersuchungen 13 Würmer zum Vorschein, und zwar 8 *Trematodes*-, 2 *Cestodes*-, 2 *Nematoidea*- und 1 *Acanthocephala*-Art.

Bei Bisamratten bisher noch unerwähnte Parasiten-Arten sind: *Metorchis albidus*, *Metacercaria* (*Trematodes*).



## ADATOK A SERTÉS EPEHÓLYAG BEIDEGZÉSÉNEK ISMERETÉHEZ

Írta: TÁNCZÓS JÓZSEF

### Bevezetés

A rendkívül gazdag idegyszövettani irodalomban viszonylag kevés az epehólyag beidegzésével foglalkozó tanulmány. A múlt század hatvanas éveiben kezdődő vizsgálatok nyomán megjelent dolgozatok szerzői (MANZ, LEE, POPOFF, GERLACH, VARIOT, RANVIER) többnyire a methylen-kékes módszerekkel dolgoztak. Újabban GREVING, LÜTKENS, KUNTZ, SCHABADASCH és HARTING közöltek adatokat az idegyszövettani viszonyokat reálisabban feltáró módszerek (pl. a BIELSCHOWSKY-féle eljárás) alkalmazása alapján az epehólyag beidegzési viszonyairól. Említett szerzők közül elsősorban HARTING [7] munkája figyelemre méltó, illetőleg olyan, amely a további vizsgálatok számára alapul szolgálhat. HARTING tanulmánya ismerteti a kutya epehólyag idegállományának a finomabb szerkezetét. A BIELSCHOWSKY-féle "ezüst impregnációs módszerrel nyert finomabb struktúrák megítélésében a kontinuitás elvét vallja, illetőleg a STÖHR-féle terminális reticulum létezése mellett foglal állást.

Az epehólyag beidegzésével foglalkozó szerzők kivétel nélkül megemlítik azokat a nehézségeket, amelyek e szerv idegelemeinek a kimutatása során tapasztalhatók. Többek között talán ez is oka annak, hogy az epehólyag beidegzésére, főleg az idegelemek finomabb szerkezetére vonatkozóan olyan kevés az elfogadható és a valóságos viszonyokat feltáró eredmény. Magam is tapasztaltam a nehézségeket, amelyek abban nyilvánultak, hogy a szokásos idegyszövettani vizsgáló módszerek nem vezettek eredményhez.

Több módszerrel kísérleteztem, de hosszú időn keresztül nem sikerült az epehólyagot impregnálnom. Egyetlen idegrost vagy idegsejt sem volt látható a különféle módszerek alkalmazása után. A sikertelenség oka valószínű az epe volt, amely az impregnálás lehetőségeit akadályozta. E zavaró hatást úgy sikerült kiiktatnom, hogy a leölt állatból a testmelegen kivett epehólyagot a rögzítőfolyadékkal (AFA) azonnal átmostam és csak utána rögzítettem, majd impregnáltam. Az így készített preparátumok alkalmasak arra, hogy a sertés epehólyag beidegzésére vonatkozó ismereteinket néhány adattal kiegészítsem.

### Anyag és módszer

A vizsgálatokhoz szükséges sertés epehólyagot a szegedi Vágóhídról szereztem be. Az anyagot kétféle módon készítettem elő az idegyszövettani feldolgozásra. A frissen leölt állatok epehólyagját a májról leboncolva az előbb említett előkészítés (átmosás) után, egyik esetben parafalemezre feszítve 20%-os formalinba rögzítettem, a másik esetben pedig 1 órás AFA előrögzítést alkalmaztam a hólyagba fecskendezve és utána szintén 20%-os formalinba tettem. A rögzítő folyadékban három hónapig tartottam a vizsgálandó anyagokat, majd fagyasztó mikrotommal 30  $\mu$ -os metszetet készítettem. A lemetezett anyagot BIELSCHOWSKY-ÁBRAHÁM-féle módszerrel impregnáltam [1]. A szebb készítményeket utána aranyoztam, és a többivel együtt alkoholsorozatban víztelenítettem és kanadabalzsammal állandósítottam.

## Az epehólyag anatómiai és szövettani felépítése

Az epehólyag anatómiai és szövettani felépítését részben KOVÁCS [9] és GUZSAL [6], részben pedig saját megfigyeléseim alapján az alábbiakban ismertetem. Az epehólyag körte alakú, 8–12 cm hosszú, 4–6 cm széles tömlő. Méretei az állat testsúlyával, különösen a máj nagyságával arányosan változnak. A máj zsigeri felületén helyezkedik el. A máj alsó éles szélét sosem éri el. Széles *alapi része* (fundus) a *testbe* (corpus), ez pedig a *nyakba* (collum) megy át. Több, megvizsgált sertés epehólyagján olyan alakbeli változásokat, mint amilyeneket CSANÁDI és VÁGÁS a házimacska epehólyagjára vonatkozóan közölt [5, 11] nem találtam. Az epehólyag az alapi részen érintkezik, sőt összefügg a máj zsigeri felületével, e helyen savós hártya nem borítja. A sertés epehólyag nyaki részén, az ember epehólyagján meglevő *collum cysticus sphincter* nem fordul elő. Az epehólyag vezetéke (*ductus cysticus*) egyesül a májvezetékkel (*ductus hepaticus*) és a pylorustól 2–5 cm-nyire szájadzik a duodenumba. E helyen záróizom (*musculus sphincter Oddi*) gátolja az emésztési szünetekben az epe bejutását a bélbe.

Véréllátását az *arteria hepatica*-ból kapja egy vékony kis ágon (*arteria cystica*) keresztül.

Idegeit egyrészt a *plexus hepaticus*-ból, másrészt az *n. vagus*-ból kapja.

Falát három szöveti réteg alkotja: 1. nyálkahártya (*tunica mucosa*), 2. izom réteg (*tunica muscularis*), 3. savós réteg (*tunica serosa*).

A nyálkahártya redőket formál és benne mirigyek találhatók. A mirigyek száma a sertés esetében kevés. A mirigyek részben mucinosusok, kisebb számban serozusok. A hámréteg egyrétegű, magas hengerhából áll. A háms sejteken kutikuláris szegély látható. A nyálkahártya kötőszövete sok rugalmas rostot tartalmaz. Az izomréteg sima izomnyalábjai szövvényes hálózatot alkotnak. Az izomnyalábok különböző irányban, nagyobb részt körkörösén futnak. Legkülső a savós hártya, amely lazarostos kötőszövetből áll.

## Vizsgálati eredmények

Az epehólyagból készített nagyszámú preparátum alapján általánosságban a következők állapíthatók meg:

Az epehólyag falában elszórtan mindenütt található idegsejt. A sejtek alakja és elrendeződése igen változatos. Alakja szerint a legtöbb idegsejt az orsó és a csillag alakú formát mutatja. Az orsó alakú idegsejtek unipolárisak, míg a csillag alakúak multipolárisak. Az idegsejtek méretnagysága is változó. A kisebb sejtek 15–20  $\mu$ , a nagyobbak 60–80  $\mu$  nagyságot is elérnek. A sejtek főleg az idegtörzsek mellett, néha azok között helyezkednek el. Az idegsejtek plazmaszerkezete is eltérő. A sejtek egyik csoportjában inkább neurofibrillák, a másik csoportban pedig granulák fordulnak elő nagyobb mennyiségben. A neurofibrillák behálózják a sejtet, betérjednek a nyúlványokba is. A granulák a mag körül sűrűbb, vagy ritkább elrendeződésben láthatók. Finomabb szemcséik a dendritekben is megfigyelhetők.

A sejtek magánosak vagy csoportokat alkotnak. A csoportos sejtek is kétféle formában jelennek meg. Kisebb, 6–8 sejtből álló csoportokat alkotnak az idegtörzsek közelében levő sejtek. Ezek a sejtek és rostjaik laza elrendeződést mutatnak. A nagyobb sejtcsoportot alkotó sejtek eltérnek az előbbiektől. Tömörebb elrendeződésű, kisebb sejtekből állanak. A dúcok sejtjei DOGIEL I. és DOGIEL II. típusúak.

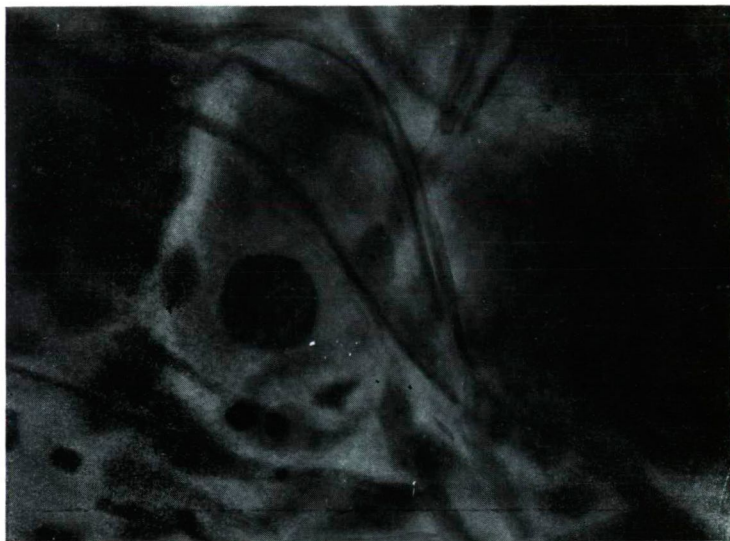
A sejtek nyúlványai hamar belépnek az idegtörzsekbe, elkeverednek a hasonló idegrostok között és így az egyes nyúlványok alakitani elkülönítése igen nehéz feladat. A nyúlványok kisebb, majd nagyobb törzsekbe egyesülnek, sőt egyes rostok más törzsekbe mennek át és ott haladnak tovább.

Vagus eredetű rostok kevés helyen fordulnak elő, ezek jól elkülönülnek a sympathicus eredetű rostokról, vastagabbak, sötétebbek s szinte feketére

impregnálódnak. Kisebb megvastagodásokat lehet rajtuk megfigyelni. A vagus rostok legtöbbször keresztül haladnak a dúcokon. Végződés formáit nem találtam meg a készítményeken.

A kisebb és nagyobb rostkötegek általában a véredények mellett, azokkal párhuzamosan haladnak, amelyekből helyenként kisebb nyalábok mennek az erek falába, annak külső rétegébe, az adventitia-ba, ahonnan újra ki is léphetnek, mint azt ÁBRAHÁM közölte [2].

Az idegsejteknek kevés a végkapcsolata. A preparátumokon kis felületű synapsisok végkarika formájában mutatkoznak (1. ábra).



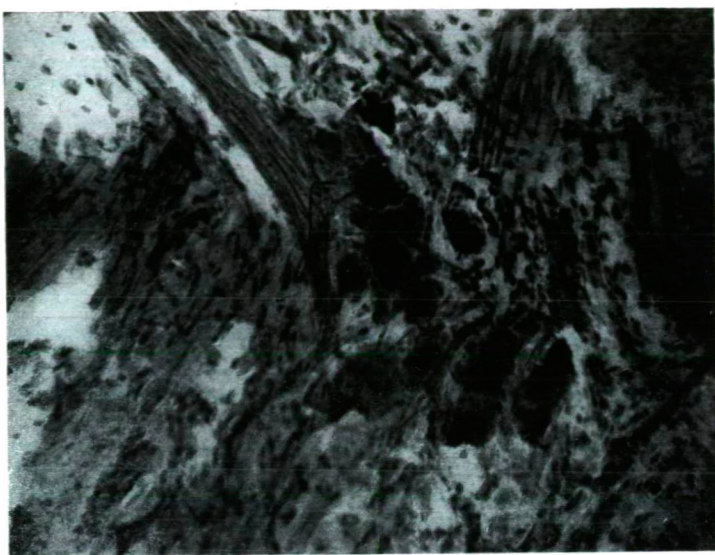
1. ábra.

*Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Dúcsejtek, idegrostok és végkarika.  
A serosa és az izomréteg határán. BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM-féle eljárás

Az epehólyag egyes részei, valamint szövettani rétegei beidegzés tekintetében is mutatnak kisebb-nagyobb mértékű különbségeket.

Az epehólyag alapi részében hiányoznak a vastagabb idegtörzsek. Vékony kis törzsek jellemzőek e részre. Az idegdúcok közül is inkább a kisebb dúcok azok, amelyek itt előfordulnak (2. ábra). Ezek viszont sűrűbben mutatkoznak. Itt figyelhető meg, hogy az idegsejtek körül satellita sejtek helyezkednek el, amelyek aránylag kicsik, magjuk gömbölyded, vagy ovális és chromatinban gazdag. A szórt elrendeződésű sejtek ugyanúgy megtalálhatók ezen a részen is, mint az epehólyag többi helyén.

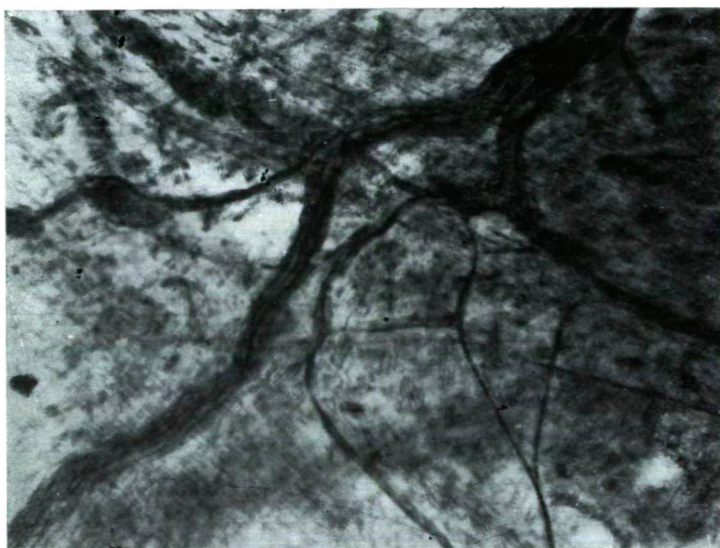
Az epehólyag testéből és nyaki részéből készített preparátumokon olyan beidegzési viszonyokat tapasztalhatunk, mint amilyeneket már az általános részben ismertettem. A sejtek különböző alakjai, a dúcok változatos formái, és a rostok közül a sympathicus eredetűek jellemzőek e területekre. Itt kevesebb a satellita sejtek száma. A vagus rostjai általában csak a nyaki részen találhatók nagyobb számban.



2. ábra.

*Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. A serosa és az izomréteg határán levő dúcsejtek, idegrostok. BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM-féle eljárás

Az epehólyag külső rétegében a rostok nyalábokban haladnak, majd később egy vastagabb, vaskosabb és egy finomabb nyalábok képében mutatkoznak. Ezek azokkal az idegkötegekkel állanak kapcsolatban, amelyek valami-



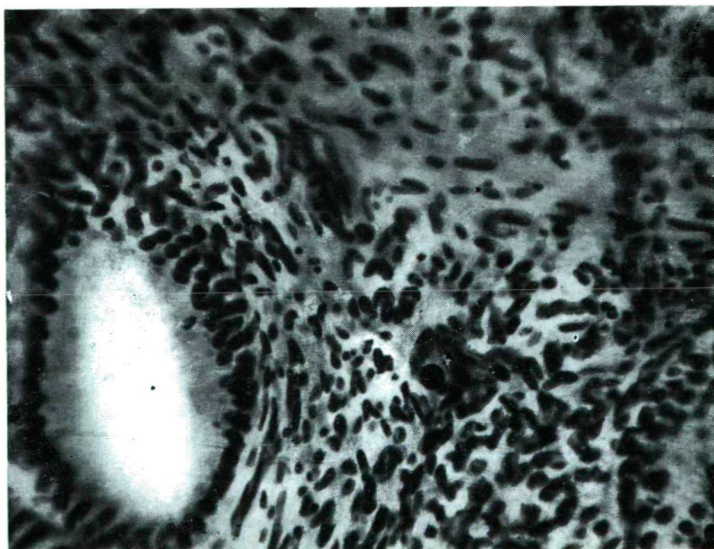
3. ábra.

*Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. A serosa beidegzése. Az epehólyag alapfonadéka. BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM-féle eljárás



vel a serosa mélyebb rétegeiben helyezkednek el. DOGIEL szerint ez a fő- vagy alap-köteg (3. ábra). Valamivel mélyebben, mint ahogy ezek a nyalábok fekszenek, tehát az izomréteghez közelebb eső részen egy olyan fonadék található, amely hasonlóságot mutat a bélcsatorna AUERBACH-fonadékához, mely a fent leírt kötegekkel kapcsolatban van. A rostkötegek nyalábjai közrefogják a dúc sejtjeit. A dúcok kerek, vagy a hosszan elnyúló formát mutatják. A dúcokban levő sejtek száma változó. Egyes dúcokban 10–20, a hosszan elnyúló dúcokban pedig 30–40 sejt is megfigyelhető. A sejtek ugyanabban a dúcban lehetnek multipolárisok, unipolárisok és ritkán bipolárisok. E rétegben többnyire a DOGIEL II. típusú sejteket lehetett megfigyelni. A DOGIEL I. típusú sejtek plazmájában és nyúlványában jól látszik a neurofibrillás fellazulás. A nyúlványok gyakran a sejtől való kilépés után oldalágakat adnak le. A különböző sejtek oldalágainak anasztomózisait, mint ahogy azt HARTING leírja [7] készítményeimen nem tudtam megfigyelni. A DOGIEL II. típusú idegsejtek nyúlványai elágazást nem mutatnak, a dúcot rendszerint különböző irányban hagyják el. A rostkötegek sokasága áthalad, illetve elhalad a dúc szélein anélkül, hogy ezek szétszódának. A két rostköteg-rendszer mellett található a finom idegfonadékok. E rostok jellemző kísérői a SCHWANN-féle magvak, amelyek többé-kevésbé szabályos elrendeződést mutatnak.

Az epehólyag izomrétegének idegrost kötegei olyan elrendeződésűek, mint a serosa-ban leírt fonadékok, minthogy ezek nagyobb részt azokból származnak. Az idegtörzsek elágaznak, az izomelemekkel legtöbbször párhuzamosan futnak a különböző szintű izomrétegekben, ahol nagyszámú sima izomsejttel érintkeznek. Végződést itt nem találtam. Itt is előfordulnak kisebb dúcok. A dúcot alkotó sejtek multipolárisak, amelyeknek a plazmája szemecskézett.



4. ábra.

*Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. A mucosa beidegzése közvetlen a hám alatt.  
BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM-féle eljárás

Az idegrostok hálózatos elrendeződését azok anasztomozisát (terminalis reticulum), mint azt HARTING [7] közölte, készítményeimen nem találtam.

A mucosa idegrostjai az előbb leírt részekből vagy a DOGIEL-féle alapkörekből jönnek. A kötőszövet és az izomelemek határán futnak. Kisebb rostköregek a hám alatt is mutatkoznak. E kötegek lefutásában magános unipoláris idegsejtek is megfigyelhetők (4. ábra), melyek sokszor a kötőszövetbe benyúló hám közelében helyezkednek el. Néha ezen magános sejtek kisebb csoportokat alkotnak.

### Összefoglalás

A sertés epehólyagjának mikroszkopikus beidegzési vizsgálata alapján a következők állapíthatók meg:

1. Az epehólyag idegelemeit BIELSCHOWSKY-ÁBRAHÁM-féle eljárással sikerült impregnálni, de csak abban az esetben, ha a frissen kivett epehólyagot a rögzítés előtt a rögzítőszerrel (AFA) átöblítettük.

2. Az epehólyag falában, kisebb és nagyobb idegtörzsekben haladó rostok egy része sympathikus eredetű, a másik a vagus rendszerhez tartozik. A sympathikus rostok vékonyak, sima szélűek, lefutásukban idegsejtek és kisebb-nagyobb dúcok vannak beiktatva. A vagus rostok vastagok.

3. Az idegrendszer végkészülékei a sertés epehólyagjában synaptikus végkarikák alakjában fordulnak elő.

4. A sertés epehólyag falában a HARTING [7] által leírt terminális reticulum nem fordul elő.

### IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A koszorús-erek intramurális idegrendszere. Acta Biol. Univ. Szeged. pars Zoologica III, 1—4, 1951, 27—29.
- [2] ÁBRAHÁM A.: A vese mikroszkopikus beidegzése. Állattani Közlemények, XLVII, 1—2, 1959, 27—40.
- [3] ÁBRAHÁM A.: Zur Frage der interneuronalen Synapsen in den vegetativen Ganglien. Zeitschrift für mikroskopisch anatomische Forschung, 65, 1959, 574—581.
- [4] ÁBRAHÁM A., STAMMER A.: Pressorezeptoren der Wand- der Schwimmblase. Annales Biologicae Universitatum Hungariae, II, 1952, 345—360.
- [5] CSANÁDI GY., VÁGÁS E.: A házimacska epehólyagjának rendellenességei. Állattani Közlemények, 40, 1—2, 1957, 43—57.
- [6] GUZSAL E.: Háziállatok szövettana. Mezőgazdasági Kiadó Bp. 1963, 220—222.
- [7] HARTING, K.: Über die feinere Innervation der extrahepatischen Gallenwege. I. Über die mikroskopische Innervation der Gallenblase. Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie, 12, 1931, 518—542.
- [8] JURISCH, A.: Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Histologie der Gallenblase. Anatomische Hefte, 39, 118, 1909, 393—462.
- [9] KOVÁCS GY.: Háziállatok anatómiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1960, 77—83.
- [10] SHIKINAMI, J.: Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Gallenblase. Anatomische Hefte, 36, 1908, 551—594.
- [11] VÁGÁS E., CSANÁDI GY.: Újabb adatok a házimacska epehólyag kettőzetéről. Biológiai Közl. VIII, 2, 1960, 189—191.

## ДАННЫЕ К ЗНАНИЮ ИННЕРВАЦИИ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ СВИНОГО

Й. Танцош

На основе микроскопического исследования желчного пузыря свиного установлены следующие:

1. Нервные элементы желчного пузыря способом *Bielschowsky—Ábrahám* удалось импрегнировать, но только в том случае, если свежо вынутый желчный пузырь перед фиксации прополаскивали с фиксирующим средством (АФА).

2. В стене желчного пузыря одна часть волокон, проходящих в малых и больших стволов нервы, имеет симпатическое происхождение, а другая к вагусной системе относится. Симпатические волокна узкие, имеют ровные края, в их бегах находятся меньшие и большие узлы. Вагусные волокна толстые.

3. В желчном пузыре свиного концевые аппараты нервной системы встречаются в форме концевой кольца.

4. В стене желчного пузыря свиного терминальный ректикулин, написанный с *Harting* [7] не обнаруживается.

## EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER INNERVATION DER GALLENBLASE DES SCHWEINES

Von

J. Tánzos

Die Untersuchung der mikroskopischen Innervation der Gallenblase des Schweines hat folgendes feststellen lassen:

1. Die Nervelemente der Gallenblase konnten mit Hilfe des *BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM*'schen Verfahrens imprägniert werden, aber nur, wenn die frisch heraus präparierte Gallenblase vor dem Fixieren mit dem Fixiermittel (АФА) durchgespült wurde.

2. Ein Teil der in der Gallenblasenwand in kleineren und grösseren Nervenstämmen ziehenden Fasern ist sympathischen Ursprungs, der andere gehört dem Vagusssystem an. Die sympathischen Fasern sind dünn und glattrandig, in ihren Verlauf sind Nervenzellen und kleinere und grössere Ganglien eingeschaltet. Die Vagusfasern sind dick.

3. Die Endapparate des Nervensystems der Gallenblase des Schweines kommen in Gestalt synaptischer Endringe vor.

4. In der Wand der Gallenblase des Schweines gibt es das von *HARTING* [7] beschriebene Terminalretikulum nicht.





# VÁLTOZÁSOK A NYÁL MIRIGYEK VÁLADÉKTERMELÉSÉNEK HISZTOKÉMIAI JELLEGÉBEN, NÉHÁNY EMLŐSFAJNÁL AZ EGYEDFEJLŐDÉS FOLYAMÁN

Írta: VÁGÁS ENDRE\*

Csaknem 100 éve annak, hogy 1868-ban R. HEIDENHAIN a nyál mirigyek mirigysejtjeit morfológiájuk és váladékuk alapján két csoportba osztotta; megkülönböztetve szerozus (albuminózus) és mucinózus sejteket [12]. A két sejtforma között átmenetet képező (szeromucinózus) sejteket, SCHAFER 1908-ban írta le amphoter sejtek néven. Ezek az amphoter (R. HEIDENHAIN elnevezése szerint amphitrop) sejtek morfológiailag a szerozus sejtek tulajdonságait mutatják, azonban váladékuk mucin reakciót is ad.

Az egyes nyál mirigyek váladéktermelésének jellegét az azokat felépítő mirigysejtek morfológiai hovatartozása, hisztokémiai reakciói, azaz szekréciójuk összetétele határozza meg. Az elmúlt évek folyamán az egyes emlősfajok nyál mirigyzeit különféle érzékenységi eljárásokkal vizsgálták. Ezeknek a vizsgálatoknak eredményeként — az egyes fajoknál tapasztalható nagy heterogenitás ellenére — meglehetősen határozott, sőt merev felfogás alakult ki az egyes emlősfajok nagy és kisebb nyál mirigyjeinek váladéktermelési jellegével kapcsolatban. Egyes mirigyeket tisztán szerozusnak, másokat tisztán mucinózusnak kategorizáltak, a mindkét sejtípust tartalmazó mirigyeket pedig a sejtek százalékos arányszámát alapul véve szerozus, vagy mucinózus túlsúlyú kevert mirigyeknek tekintették.

Az így kialakult rendszerben akkor keletkeztek hézagok, amikor a kevert mirigyek százalékos sejt arányszámait az egyes leírók meglehetősen ingadozóan találták, vagy éppen a tisztán szerozusnak vagy tisztán mucinózusnak tekintett mirigyekben jelentek meg a felosztást zavaró mukoid, vagy szerozus elemek. A mirigysejtek számarány ingadozásait, valamint a tisztán szerozusnak, mucinózusnak tartott mirigyek jellegét megbontó megfigyeléseket azonban szinte napjainkig rendellenességeknek, egyedi eltéréseknek minősítették.

Ha csupán a parotist — HEIDENHAIN és követői felfogása szerint a tisztán szerozus mirigy típusát — tesszük is vizsgálat tárgyává, akkor az irodalmi adatokból megállapíthatjuk, hogy már az 1800-as évek végén CL. BERNARD, KAMOCKI, ELLENBERGER, KUNZE, HOFMEISTER, ROSCHER és METZNER sőt maga A. HEIDENHAIN is mucinózus sejteket és végkamrákat írt le a kutya és macska fültömrigyéből.

Az említett szerzők véleménye szerint azonban a mucinózus sejteknek a parotisban való megjelenése élettani jelentőség nélküli különlegesség. A kutya és macska parotisában előforduló mucinózus sejtek számát ugyanis egyedenként igen eltérően találták. A vizsgált esetek nagy részében egyáltalán nem észleltek mucinózus sejteket. ELLENBERGER és KUNZE a mucinózus sejtek számát jelentéktelennek tekintette. METZNER viszonylag sok mucinózus sejtet talált a kutya és macska embriók, valamint az újszülött állatok fültömrigyében. A. HEIDENHAIN a parotis mucintermelését jelentéktelennek mondta — ELLENBERGER, ROSCHER és mások véleményével egybehangzóan — mert számos kutya és macska parotis váladékának vizsgálata során mucint kimutatni csak ritkán és csak nyomokban tudott. A kutatók tehát fenntartották a parotis szerozus jellegét és a mucinózus sejtek — különösen fiatal korban nagyszámú — megjelenésének nem tulajdonítottak jelentőséget.

\* Tanárképző Főiskola, Állattani Tanszék, Eger. A Tanárképző Főiskolák 1964. május 8-án Szegeden rendezett Tudományos Ülésszak-án tartott előadás.

ZIMMERMANN [20] az újszülött ember fültőmirigyében mutatott ki szeromucinózus és mucinózus sejteket. Megfigyelése szerint az újszülött ember parotisát túlnyomórészt mucikarminnal reagáló „mukoszerezus” sejtek építik fel. A tulajdonképpeni szerozus sejtek a szeromucinózus sejtek mögött háttérbe szorulnak. Az általa megfigyelt mucinózus sejtek száma viszonylag csekély, azonban a parotis minden metszetében talált elszórtan, vagy többsévével mucinózus sejteket. A mucintartalmú váladékot a parotis kivezetőcső rendszerében is ki-mutatta.

A kutyán, macskán és az újszülött emberen kívül a parotisban R. KRAUSE a tengerimalacnál, E. BOCK, a juhnál — fiatal korban — írt le rendelkezésszerűen elszórt mucinózus sejteket és végkamrákat, sőt ritkábban lebenyekéket is. H. ZIEGLER (1927) a szarvasmarha fültőmirigye egyes sejtjeinek „amphitrop” reakcióját hangsúlyozta. Saját vizsgálati anyagomban (1958) fiatal parkányok és újszülött pézsmapocokok fültőmirigyéből írtam le mucinózus sejteket és végkamrákat [19].

Újabb az ember fültőmirigyét foetális korban G. CANTATORE vizsgálta 1959-ben. Eredményei megegyeznek — a mucinózus elemek tekintetében — ZIMMERMANN adataival [20].

Felnőtt korban az emberi parotist legújabb V. DUANČIČ és J. POSINOVEC vizsgálták [7]. Megfigyeléseiket 52 emberi fültőmirigy mintegy 10 ezer metszetén végezték. Vizsgálati anyaguk 22—76 éves életkorra terjedt ki és kb. azonos számú férfi és női parotist vizsgáltak. Megfigyeléseik arra az eredményre vezettek, hogy az egészséges emberi fültőmirigy kisebb-nagyobb számban felnőtt korban is tartalmaz mukoid elemeket. Szerintük tehát az emberi parotis nem tisztán szerozus, hanem kevert mirigy. Érdekességgé megemlítik, hogy vizsgálati anyagukban a mukoid elemek előfordulási aránya a férfi és női fültőmirigyben 9:1 a férfiak javára.

1963-ban G. QUINTARELLI foglalkozott a kutya és a juh fültőmirigyével [16]. QUINTARELLI a kutya fültőmirigyéből — kormegjelölés nélkül — többségében szeromucinózus sejteket írt le. Ezek mellett — főként foetális korban — mucinózus sejteket említ. A juhok parotisában nem utal a BOCK által leírt mucinózus sejtekre, csupán a kivezetőcső rendszerben figyelt nagyobb számú kehelysejtre.

Az irodalmi adatokból megállapítható, hogy a nyálmirigyek váladéktermelési jellegére vonatkozó közlemények — melyek közül csupán néhány fontosabbat idéztem — csak igen lazán és elszórtan utalnak a vizsgált egyedek életkorára, nemére, a táplálkozási viszonyokra, a táplálék esetleges változásaira pedig jóformán, egyáltalán nincsenek tekintettel. Többnyire csupán az aberráció szintjén értékelik az tárgyalják az életkor és táplálkozás mód függvényeként jelentkező jellegváltozásokat; úgyszólván azért, mert a feldolgozott boncanyag életkori és táplálkozási adatai a szövettani értékelésnél többnyire szóba sem kerülnek. A felsorolt tények alapján kézenfekvő, hogy a laza dokumentáció következtében nagyrészt helytelenek az eddigi váladéktermelési jellegmegállapítások, ingatagok a fajon belüli és a fajok közötti összehasonlítások, általánosítások; valamint nincs semmiféle magyarázatunk — a többé el nem fogadható „egyedi eltéréseken” kívül — a jellegváltozások élettani okaira nézve.

Ha a kutya, macska, valamint az ember fültőmirigyének mukoid elemeit az életkor és a táplálkozási viszonyok összefüggésében vizsgáljuk, akkor foetális és szopóskorban a következő képet kapjuk.

Szövettanilag a kutya esetében 8 db 50—60 napos foetus és 31 db 1—60 napos állat; a macskánál 12 db 45—55 napos foetus, valamint 35 db 1—50 napos állat nagy nyálmirigyeit vizsgáltam. Emberi nyálmirigy anyagot 7 db IV—VIII. hónapos foetus, 18 db 1—90 napos, 13 db 3—6 hónapos csecsemő, 8 db 6 hónap—1 éves, 8 db 1—10 éves gyermek, valamint 21 db (20—85 éves) felnőtt esetében dolgoztam fel.

A szövettani eljárások tekintetében az általános módszereken kívül a mukopolysaccharidok specifikus szövettani reagensei közül a perjodsav — leukofuchsin reakciót (SHABAD—GRAUMANN módosításában), PROCH Astrablau módszerét, valamint az említett két módszer kombinációját alkalmaztam. Felhasználtam továbbá az alciankék több változatát (8 GS, 8 GX, ICI, Gurr, E.) az alcian zöldet (2 GX, 3 BX, ICI) és az alciansárgát (GXS. ICI) is (VIALLI—BOLOGNANI szerint). Alkalmaztam BETTS PAOS eljárását, valamint HICKS—MATTHAER (1958) fluorescens módszerét is. A szövettani megfigyelések kiegészítéseként a parotis váladék FEENEY és Mc EWEN (1956) szerinti papirelektroforézisét is elvégeztem.

A mukopolysaccharidok specifikus reagenseit alkalmazva, a kutya és macska fültőmirigyében — fiatal korban — minden vizsgált állatnál megtaláltam az irodalom adatai szerint rendelkezésszerű képező mucinózus sejteket. Ezek a sejtek morfológiai szempontból is típusos mucinózus sejteknek bizonyultak. Számuk százalékban kifejezve a következő volt:

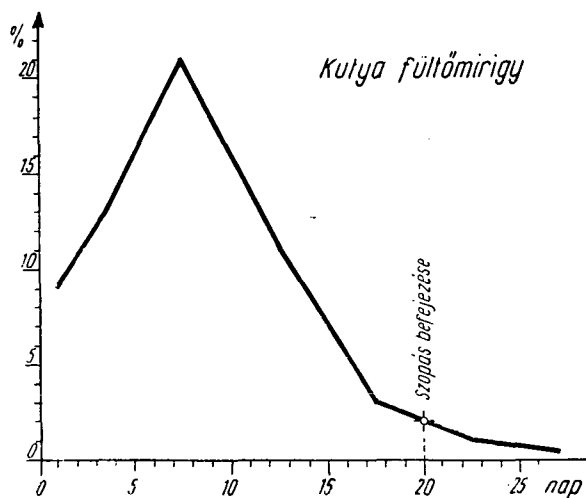
#### A kutya fültőmirigyében

újszülött (1 napos) korban	90% a mucinózus sejtek száma
2—5	13%
5—10	21%
10—15	11%
15—20	3%
20—25	1%

#### A macska fültőmirigyében

újszülött (1 napos) korban	30% a mucinózus sejtek száma
2—10	40%
10—20	25%
20—30	17%
30—40	6%
40—50	2%

A feltüntetett szám adatok a parotis mirigysejteire vonatkoztatott középértékek. Az adatokat az 1. és 2. ábra grafikusán is szemlélteti.

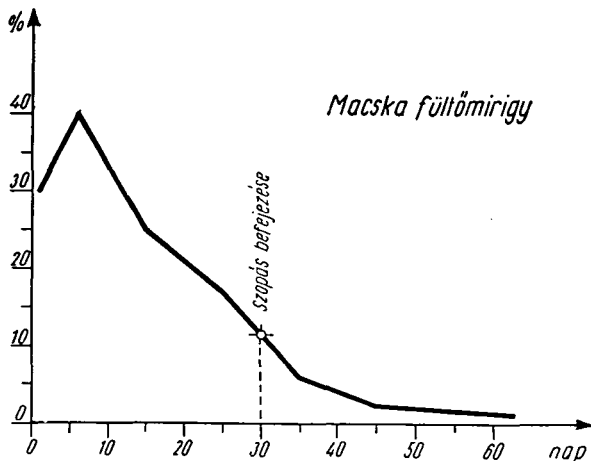


1. ábra.

A mucinózus sejtek számának alakulása a szopás befejezéséig. Az abszcissa tengelyről az életkor, az ordináta tengelyről pedig a mucinózus sejtek %-ban kifejezett száma olvasható le

A táblázatból és a diagramokból kitűnik, hogy a kutyánál az 1—15. napig; a macskánál pedig az 1—20. napig jelentékeny a fültőmirigyben a mucinózus sejtek száma. A mucinózus sejtek a kutyánál kb. a 15—20., a macskánál pedig

kb. a 20–35. nap folyamán tűnnek el, azaz csökken minimumra a számuk. A mucinózus sejtek megfogyatkozásával egyidőben a kutya és macska parotisának szerózus sejtjei szinte egyöntetűen — bizonyos fokban — a mukopolysaccharidok reagenseivel (főként a phtalocyaninokkal) is festhetőkké válnak. Ez a szeromucinozus reakció kb. a 3–4 hónapos korig követhető, de egyes esetekben néha tovább is fennáll.



2. ábra.

A mucinózus sejtek számának alakulása a szopás befejezéséig. Az abszcissa tengelyről az életkor, az ordináta tengelyről pedig a mucinózus sejtek % -ban kifejezett száma olvasható le

Az újszülött ember fültőmirigyében ZIMMERMANN által megállapított adatokat — alapjában véve — helytállóaknak találtam. A mucinózus sejtek újszülött korban egyenként, elszórtan minden mirigylebenyben megtalálhatók, azonban rövid idő múlva — kb. az első hónap végére — gyakorlatilag eltűnnek. A parotis szerózus sejtjei az I–III. hónap folyamán kifejezett szeromucinozus reakciót mutatnak. A ZIMMERMANN által újszülött korban szerózus sejteknek minősített parotis-sejtek a mukopolysaccharid reagensek tükrében, kiürülő (mukoid jellegű váladékuk egy részét leadott) szeromucinozus sejteknek bizonyulnak. A mirigy kivezetőcső-rendszerében megfestődő váladék kb. 100 napos korig kifejezetten amphitrop festődésű. Az ember fültőmirigyében elszórtan megjelenő mucinózus sejtek mellett a mirigy csecsemőkori mukoid jellegét a morfológiailag „szerózus” sejtek egyöntetű szeromucinozus reakciója adja.

Az újszülött, néhánynapos kutyák és macskák fültőmirigyében működő mucinózus sejtek életteni szerepét vizsgálva, arra a megállapításra jutottam, hogy a parotis mucintermelése (a mucinózus sejtek száma) és az állat tejjel való táplálkozása között összefüggés áll fenn.

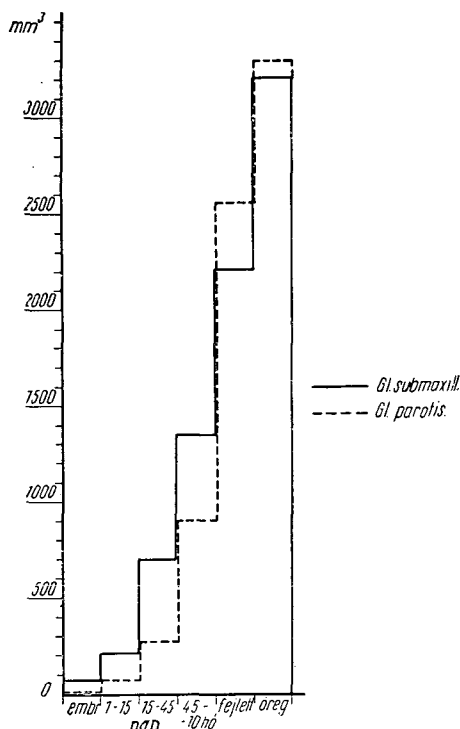
A kutya szopási ideje ugyanis 4–5 hét. Az állat azonban a 3. hét után vegyes táplálékra él. A macska szopási ideje 5–6 hét. Az állat az 5. hét végén tér át a vegyes táplálékra. A kutya és macska parotisában (amint az a táblázatból és diagramokból kitűnik) mucinózus sejtek — számottevő mennyiségében — kizárólag az állatok szopási ideje alatt találhatók. A mucinózus sejtek száma

a vegyes táplálkozás kezdetekor lecsökken. A parotis mucintermelése, a mirigy-sejtek amphitrop sekretuma következtében azonban csak később — hetek múltán — csökken, majd megszűnik.

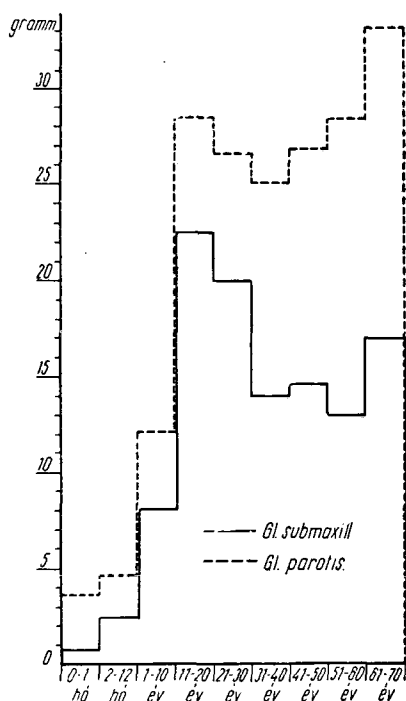
Az embernél csecsemőkorban a parotisban fellépő mucintermelés és a tejfel történő táplálkozás között — ha nem is olyan kifejezett formában, mint a kutya és macska esetében — azonban szintén felismerhető az összefüggés.

A parotis szopóskori mucintermelésének értelmezése tekintetében PAVLOV és BABKIN adatait tekintem irányadóaknak [1]. Kimutatták ugyanis, hogy a tejfogyasztás hatására viszonylag nagy nyálmennyiség választódik ki, mely főként mucinból áll. Vizsgálataik számszerű adatait táblázatosan is feldolgozták [1]. A mucin a tej emésztésében BORISOV vizsgálata nyomán passzív szerepet tölt be.

Az életkor és a táplálkozásmód függvényében a fültőmirigyen kívül valamennyi nagy nyálmirigyben zajlanak le jellegváltozások. Ezekre a változásokra az eddigi számos — általában életkorra és a táplálkozási viszonyokra nem, vagy lazán vonatkoztatott irodalmi leírás mellett — a különböző korú egyedekben már pusztán a nyálmirigyeknek a testméretekhez viszonyított — erősen variáló



3. ábra.



4. ábra.

A házimacska nagy nyálmirigyei közül a parotis és a gl. submaxillaris fejlettségét az életkor függvényében feltüntető diagramm. Az abszcissa tengelyről az életkor, az ordináta tengelyről a méretek olvashatók le (3. ábra)

Az ember nagy nyálmirigyei közül a parotis és a gl. submaxillaris fejlettségét az életkor függvényében feltüntető diagramm. Az abszcissa tengelyről az életkor, az ordináta tengelyről a mindkét oldali mirigyek együttes súlya olvasható le (4. ábra).

— méretdatái is felhívják a figyelmet (3., 4. ábra). Ezek a méretvariációk még feltűnőbbé válnak akkor, ha tekintetbe vesszük, hogy a fültömirigyben csecsemő- és öregkorban a mirigyszövet csupán 40–60%-ot tesz ki, a váladéktermelés szempontjából inaktív jelenlévő kötőszövet mellett.

Igen jellegzetes az öregkorban az emberi parotisban, valamint főként a rágcsálónál szintén öregkorban a fültömirigyben fellépő, eddig nem magyarázott okú, nagyszámú mucinózus sejt előfordulás.

Az eddigi irodalmi adatok hiányosságai miatt sajnos az életkor és a táplálkozási viszonyok relációjában a nyálmirigyek váladéktermelési jellegváltozásai pillanatnyilag nem követhetők. Részletesebb, szélesebb körű és pontosabb értékelésre nincs mód. Így a jellegváltozások okaira nézve sem lehet egyelőre — a vázoltakon túl — megalapozottan következtetni. A nyálmirigyek váladéktermelési viszonyainak, az emésztésben betöltött részletesebb szerepüknek hiányzó adatai irányában vizsgálataim folyamatban vannak.

## Összefoglalás

A nyálmirigyek váladéktermelésének hisztokémiai jellegében az életkor és a táplálkozási viszonyok függvényében változások észlelhetők. A kevert mirigyekben megváltozik a mirigysejt típusok arányszáma. A parotisban abban mutatkozik a változás, hogy állományában mucinózus sejtek jelenhetnek meg, illetőleg a szerozus sejtek a mukopolysaccharidok reagenseivel is festhetőkké válnak.

## IRODALOM

- [1] BABKIN, B. P.: Die äussere Sekretion der Verdauungsdrüsen. Berlin, 1928.
- [2] BERNARD, C.: Leçons sur le propriétés physiologiques... Paris, 1859.
- [3] BIGNARDI, C., AURELI, G., RIZOTTI, M.: ARN e secreto PAS-positivo in cellule sierose. Riv. istochim. norm. e Patol. 6, 167, 1960.
- [4] BIGNARDI, C.: Evoluzione morfologica ed istochimica postnatale nella parotide di alcuni mammiferi. Riv. Istochim. Norm. e Patol., 7, 231, 1961.
- [5] BOCK, E., TRAUTMANN, A.: Die Glandula Parotis bei Ovies. Anat. Anz., 47, 433, 1914.
- [6] CANTATORE, G.: Contributo allo studio della ghiandola parotide. Riv. Quad. Anat. Pract., 15, 123–140, 1959.
- [7] DUANIĆ, V., POSINOVEC, J.: The character of the parotid gland in adults. Rad. Med. Fak. Zagreb., 10, 215–222, 1962.
- [8] ELLENBERGER, W.: Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Berlin, 1911.
- [9] ELLENBERGER, KUNZE: Bau der Drüsen der Mundhöhle der Haussäugetiere. Sächs. Veterinärber. 1884.
- [10] HEIDENHAIN, A.: Über die acinösen Drüsen der Schleimhäute... Inaug. Diss. Breslav, 1870.
- [11] HEIDENHAIN, M.: Über die teilungsfähigen Drüseneinheiten oder Adenomeren, sowie über die Grundbegriffe der morphologischen Systemlehre. Arch. Entw. mech. Org., 49, 1, 1921. Neue Grundlagen zur Morphologie der Speicheldrüsen. Anat. Anz., 52, 1920.
- [12] HEIDENHAIN, R.: Beitr. zur Lehre von Speichelsecretion. Stud. Phys. Inst. Breslau, 4, 1, 1868.
- [13] KRAUSE, R.: Zur Histologie der Speicheldrüsen. Arch. Mikr. Anat., 45, 93, 1895. In Cours d'Histologie Normale. Paris, 1912.
- [14] MAXIMOW, A. A.: Beiträge zur Histologie u. Physiologie der Speicheldrüsen. Arch. mikr. Anat., 58, 1, 1903.
- [15] METZNER, R.: Die Histologischen Veränderungen der Drüsen bei Tätigkeit. Hamdb. d. Phys., 2, 900, 1907. Beiträge zur Morphologie und Physiologie einiger Entwicklungsstadien der Speicheldrüsen Carnivorer Haustiere... Verh. D. naturforsch. Ges. Basel, 20, 1909.

- [16] QUINTARELLI, G.: Histochemical identification of salivary mucins. *Ann. New York Acad. Sci.*, 106, 339—363, 1963.
- [17] ROSCHER, R.: Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie der Gl. Parotis und des Ductus parotideus bei den Haussäugetieren. *Z. f. Tiermed.*, 12, 1908.
- [18] SEIFERT, G.: Über Spontanveränderungen der grossen Kopfspeicheldrüsen bei Laboratoriumstieren. *Beitr. Path. Anat.*, 123, 299—332, 1960.
- [19] VÁGÁS, E.: Adatok a kutya és macska fültőmirigyének mucintermeléséről. *Biol. Közl.*, 6, 55—59, 1958.
- [20] ZIMMERMANN, K. W.: Die Ohrspeicheldrüse des Neugeborenen. *Handb. d. Mikr. Anat. d. Menschen*. W. v. Möllendorff. Berlin, 1927.

ИЗМЕНЕНИЯ В ГИСТОХИМИЧЕСКОМ ХАРАКТЕРЕ  
СЕКРЕТООБРАЗОВАНИЯ СЛЮШНЫХ ЖЕЛЕЗ, ПРИ НЕКОТОРЫХ  
МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ТЕЧЕНИИ РАЗВИТИЯ ОСОБИ

*З. Вагаш*

В гистохимическом характере секретообразования слюнных желез в зависимости возрастных и пищевых отношений обнаруживаются изменения. В размешенных железах изменяется коэффициент типов железистых клеток. Изменение околоушной железы включается в том, что в его веществе могут появиться слизевые клетки, правильное, серозные клетки становятся крашенными с реагентами мукополисахаридов.

VERÄNDERUNGEN IM HISTOCHEMISCHEN CHARAKTER DER  
SEKRETPRODUKTION DER SPEICHELDRÜSEN MANCHER  
SÄUGETIERARTEN IM LAUFE DER ONTOGENESE

Von

*E. Vágás*

Im histochemischen Charakter der Sekretabsonderung der Speicheldrüsen sind in Abhängigkeit vom Lebensalter und von den Ernährungsverhältnissen Veränderungen zu beobachten. In den gemischten Drüsen ändert sich das Verhältnis der Drüsenzellentypen. In der Parotis manifestiert sich die Veränderung darin, dass in ihrer Substanz muzinöse Zellen erscheinen können, bzw. die serösen Zellen auch mit den Reagenzien der Mukopolysaccharide färbereich nachweisbar werden.



## ROVARTANI ALAPKUTATÁSOK FÉNYCSAPDA ALKALMAZÁSÁVAL

Írta: WÉBER MIHÁLY\*

### Bevezetés

A zoologusok között közismert, hogy az alkalmazott entomológia csak abban az esetben ér el számottevő eredményeket, ha az egyes fajokra vonatkozó ismeretek minél szélesebbek és minél mélyebbek. A gyakorlati rovartan számára nélkülözhetetlen alapkutatások folytatását hazánkban is számos szerző sürgeti és hangsúlyozza annak ellenére, hogy sok kutató foglalkozik ilyen jellegű témával. Az alapkutatások fontosságának ismételt hangsúlyozása onnan ered, hogy még mindig sok a tennivaló. A magyar tudományos élet legfőbb irányító fórumaiban, többek között a MTA Biológiai Csoport titkári beszámolóiban is több ízben helyet kapott a fauna- és az ökológiai kutatások jelentőségének hangoztatása (1957, 1958, 1959). SZÉKESSY Vilmos az alapkutatások jelentőségét a következőképpen fejezi ki: „... Amíg a mezőgazdasági kutatásokkal foglalkozó intézetek munkájuk és erőfeszítéseik java-részt a mának szentelik, a mi intézeteink inkább a jövőnek dolgoznak és igyekeznek a mező-gazdasági kutatóintézeteket elsősorban elméleti vonatkozású kutatásokkal támogatni.” Ugyan ilyen vonatkozásokat olvashatunk GYÖRFI János (1951), SZELÉNYI Gusztáv (1951), BOROS Ist-ván (1953, 1954), Soós Árpád (1957), SZÉKESSY Vilmos (1961), JERMY Tibor (1961), MOCZÁR László (1962), KASZAB Zoltán (1962) és sokan mások tollából is.

Rovartani alapkutatásokat, melyekkel faunisztikai, ökológiai, ethiológiai, phenológiai stb. problémákat igyekeznek megoldani, a legkülönbözőbb módszerekkel folytatnak. Főként faunisztikai kutatások érdekében a kutatók már régóta alkalmazzák gyűjtéshez a fényforrá-sokat. Sőt különböző fényforrások alkalmazásával olyan csapdákat is alkalmaztak, amelyek a gyűjtőt a gyűjtés közvetlen folyamatából kikapcsolják. Szovjetunióban SZAHAROV és SZTRU-KOV (1927), MILJANOVSKI (1947—1957), BOGUS (1935—1951) kutatókon kívül MERZSE-JEVSKAJA, GERESZTYEVICS, DZSAFAROV, ZSANTIJEV, CSERNÜSEV, és még sokan mások eredmé-nyesen alkalmaztak ilyen fénycsapdákat faunisztikai kutatásokhoz. A félautomatikus és auto-matikus fénycsapdák alkalmazásával tulajdonképpen a rendszeres tömeggyűjtést biztosították, természetesen csak a fényre reagáló, a fény felé repülő rovaroknál.

Hazánkban a fénycsapda széles körű alkalmazásának megindítója JERMY Tibor, s ma már 32 csapda működésével országos hálózat alakult ki. Ezen csapdák anyagának (elsősor-ban faunisztikai szempontú) feldolgozását főként az MNM Állattárának kutatói végzik. Kül-földön az izzólámpán, mint fényforráson kívül más fényforrásokat is használnak. (Pl. MAZO-CHIN, PORSNYAKOV, FROST, BREJEV, HANSON, CSERNÜSEV, ZSANTIJEV.) Céljuk elsősorban az volt, hogy megállapítsák, miként reagálnak egyes fajok a különböző fényforrásokra. Ilyen jellegű kutatásokat folytattak pl. BREJEV (1958) és HANSON (1959), akik az UV. fényforrást különböző szűrőkkel látták el. Ezek a kutatások természetesen elméletiek, melyeknek köz-vetlen gyakorlati vonatkozásaik nincsenek.

JERMY Tibor a hazai fénycsapdahálózat működésével kapcsolatban kifejti (1961) a fény-csapdák fogott rovaranyag hasznosításának a lehetőségeit. Ugyan ezt teszi KOVÁCS Lajos is (1962). JERMY Tibor a következőket emeli ki. 1. A különböző kártevők rajzási időpontjai-nak megállapítása. 2. Az időjárás és a rajzási időszakok alakulása közötti összefüggések fel-

\* Tanárképző Főiskola, Állattani Tanszék, Pécs. A Tanárképző Főiskolák 1964. május 8-án Szegeden rendezett *Tudományos Ülésszak*-án tartott előadás.

tárása. 3. A kártevők gradációjára vonatkozó vizsgálatok. 4. Faunisztikai adatok feltárása.

Ma már rengeteg adat áll rendelkezésre, amely igazolja, hogy a fénycsapdák alkalmazása nagy jelentőségű a gyakorlati entomológia szempontjából.

Annak ellenére, hogy a fénycsapdázást csak mint kiegészítő módszert lehet figyelembe venni — hiszen csak a fényre repülő rovarokkal számolhatunk — mégis a rendszeres tömeggyűjtést biztosítva sok alapvető rovarügyi probléma megoldását is lehetővé teszi. A fentebb felsorolt programpontok alapján a gyakorlat számára sok közvetlen megállapítás tehető. Kiterjesztve a vizsgálatokat a nem kártevő, hanem az általában közömbösnek nevezett fajokra is, a kutatási lehetőségek rendkívüli módon kiszélesednek.

A pécsi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszékén kisebb megszakításokkal 1956 óta gyűjtünk fénycsapdával. Eddig már több közleményben számoltunk be vizsgálatainkról [4, 35, 47, 48, 49, 50, 51]. Az eddig közölt adatokból az alábbiakat említem meg.

BALOGH Imre a fénycsapda anyagából 58 új *Makrolepidoptera*- és 261 új *Mikrolepidoptera*-fajt mutatott ki Mecsek *Lepidoptera*-faunájára. Kiemelhető a *Tetanocentria ochracella* RBL. faj eddig ismeretlen hímjének begyűjtése, melyből két egyedet fogott meg a fénycsapda.

Közlésre kerültek a fénycsapda rovarnépessége és a különböző időjárási tényezők közötti összefüggések adatai is. Ezek közül a frontváltozások szerepének vizsgálata érdemel említést [51], mely szerint a fénycsapdába gyűlt rovarnépesség maximumai a frontok minőségétől függetlenül a légnyomási nyugtalanságok függvényei. Ezek a maximumok a légnyomási nyugtalanságokat praefrontálisan jelzik.

A Pécsen működő fénycsapdák nem tartoznak az országos hálózathoz, vizsgálataink azokról függetlenek, s elsősorban helyi jellegűek.

A következőkben az újabb vizsgálataink néhány részeredményét ismertetem.

## Az 1957., 1958. és az 1962. évi vizsgálatok

### I.

Az 1957., 1958. és az 1962. években működtetett fénycsapdák *Cicadina* anyagából Mecsek faunájára nézve 18 új faj került elő. Ezek a következők:

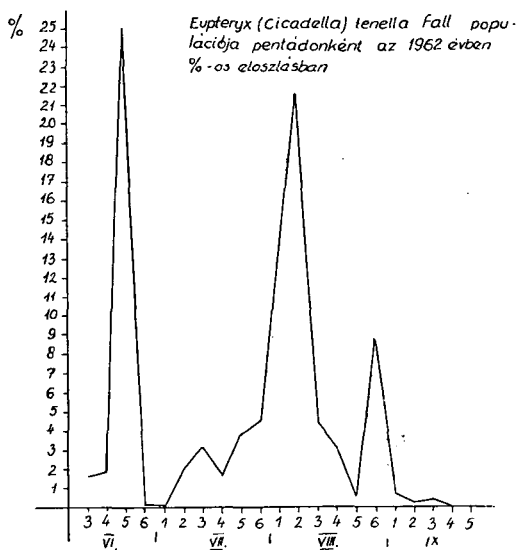
*Hyalesthes obsoletus* SIGN., *Megamelus pilosus* HPT., *Philaenus spumarius* L., *Strongylocephalus megerlei* SCOTT, *Cicadella stellulata* BURM., *Oncopsis lanio* L., *Macropsis sahlbergi* FLOR., *Macropsis virescens* var. *nassata* GERM., *Paramesus nervosus* FALL., *P. reticulatus* HORV., *Daltocephalus bohemani* ZETT., *Scaphoideus formosus* BOH., *Euscelis ignoscus* MEL., *E. confusus* KBM., *Obsius heydeni* LETH., *Eupteryx tenella* FALL., *Erythroneura rubrovittata* LETH., és az *E. flammigera* GEOFFR.

### II.

A fénycsapdába gyűlt *Cicadina* népesség fajonkénti egyedszámvizsgálata szerint az 1958. és az 1962. évi anyagban három ugyan azon faj gyűlt be legnagyobb százalékban (*Eupteryx tenella* FALL., *Alligus mixtus* F., *Macrosteles laevis* RIB.). A három faj mennyiségét a *Cicadina* népességhez viszonyítva, százalékos arányban az alábbi táblázat mutatja.

	1958	1962
<i>Eupteryx tenella</i> FALL.	35,16%	61,05%
<i>Alligus mixtus</i> F.	3,24%	5,02%
<i>Macrosteles laevis</i> RIB.	6,73%	2,12%
	45,63%	68,19%

Az 1958. és az 1962. évi fénycsapda különböző vegetációs környezetben volt. Az előbbi a főiskola parkjában, ahol dísnövények a botanikus kert különböző növényfajai és gyümölcsfák a jellemzők. Az utóbbit szőlőkultúra és gyümölcsös területén helyeztük el. Mindkét vegetációs környezetben a fényre repülő *Cicadina* népszerűség zömét az említett három faj tette ki, ami a fajok gyakoriságát mutatja. A három faj közül az *Eupteryx tenella* a domináns, amelynek a populációja 1962-ben jellegzetesen két maximumot mutatott. Az egyik júniusban, a másik augusztusban jelentkezett (1. ábra).



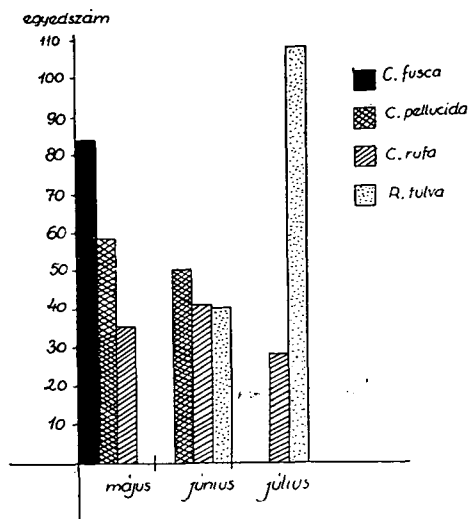
1. ábra

Az 1958. évi gyűjtésben hasonlóan június 5. pentádjában jelentkezik az egyik maximum. Augusztusról pontos adatokat nem tudunk szolgáltatni, mert ekkor a gyűjtés hézagos volt.

### III.

A fénycsapda gyűjtőüvegében rendszerint nagyon sok *Coleoptera* is van. A mennyiségi vizsgálatok során feltűnt, hogy az 1957., 1958. és az 1959. évben rendszeresen találtunk *Cantharidae* családba tartozó fajokat, ami azért szembe-tűnő, mert közismert, hogy ebbe a családba tartozó fajok főként nappali állatok. A hazai faunában a *Cantharidae* család 10 nemmel, 98 fajjal és 72 változattal van képviselve [20]. A fénycsapdában rendszeresen négy faj szerepelt: *Cantharis fusca* L., *C. pellucida* FABR., *C. rufa* L. *Rhagonycha fulva* SCOP. Mind a négy faj hazánkban közönséges és gyakori. Hasonlóan más közönséges és gyakori fajok mint pl. a *Cantharis lateralis* L., *C. rustica* FALL, *C. obscura* L., *C. Csikii* STILLER vagy a *Rhagonycha rorida* KIESW. soha sem repültek a fénycsapdába. Ez azt látszik bizonyítani, hogy az említett négy faj a fényre érzékenyebb mint más közeli rokon fajok.

A három év viszonylatában az egyes fajok mennyiségi eloszlását a 2. ábra szemlélteti. Tehát a *Cantharis fusca* kizárólag májusban, a *C. pellucida* májusban és júniusban, a *C. rufa* májusban, júniusban és júliusban, a *Ragonycha fulva* pedig júniusban és júliusban repült. A három év gyűjtési adatainak összehasonlítása alapján az időjárási viszonyok alakulása szerint az egyes fajok megjelenési ideje között különbségek vannak ugyan, de a jelzett hónapokat egy ízben sem lépték át.



2. ábra

#### IV.

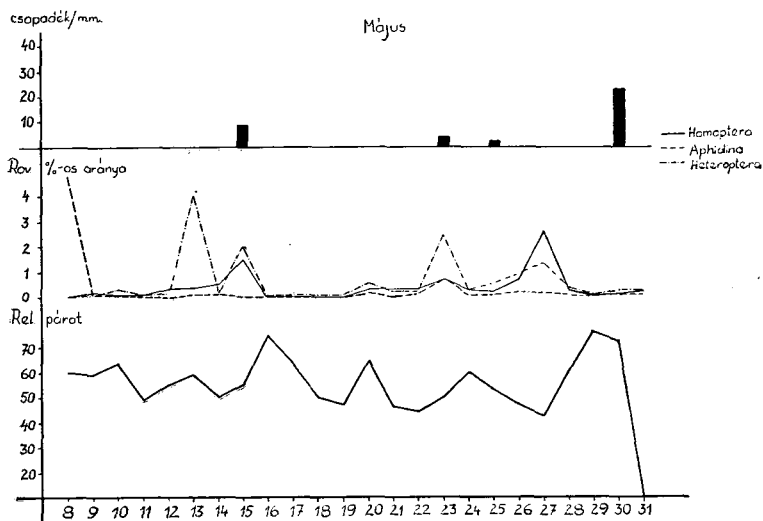
Végül a relatív páratartalom és a fényre repülő *Rhynchoták* mennyiségi ingadozása közötti összefüggésre vonatkozó megfigyeléseinket ismertetem. A levegő páratartalma a rovarok életében egyik legjelentősebb ökológiai tényező. Szerepét azonban nagymértékben befolyásolják más abiotikus tényezők (pl. a szél, a hőmérséklet, a csapadék, a légnyomás, a frontváltozások, stb.).

Az 1958. évi fénycsapda anyag *Diptera* népsége és a relatív páratartalom napi ingadozásának összehasonlításából azt a következtetést lehetett levonni, hogy a fényre repülő *Dipterák* vitalis zónája a relatív páratartalommal illetően 45–60%.

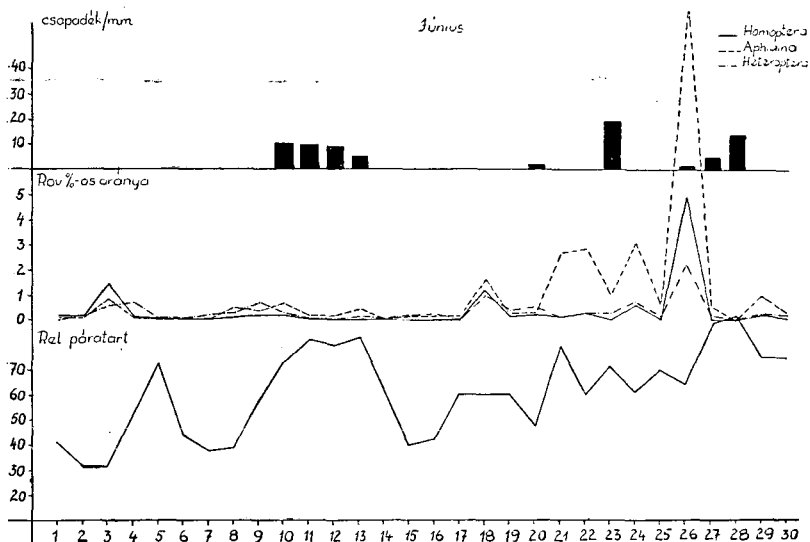
A fénycsapda gyűjtőüvegébe a *Dipterák*on kívül elég nagy számban kerülnek *Rhynchoták* is. Ezért vettük vizsgálat alá ezt a rendet is.

Az összefüggések megállapítása érdekében grafikont szerkesztettünk, a naponként mért adatok segítségével (3–7. ábra). A relatív páratartalmat higrografion mérte, melyből a 19 órákor mért adatokat vettük figyelembe. A grafikonokon a következő adatokat tüntettük fel: 1. A *Rhynchoták* százalékos eloszlása, a naponkénti adatok figyelembevételével. Külön ábrázoltuk a *Homopterák*, az *Aphidínák* és a *Heteropterák* adatait. 2. A naponként 19 órákor mért relatív páratartalom. 3. A csapadék mm-ben kifejezett értékei.

A grafikon alapján általánosságban megállapítható, hogy a vizsgált rova-



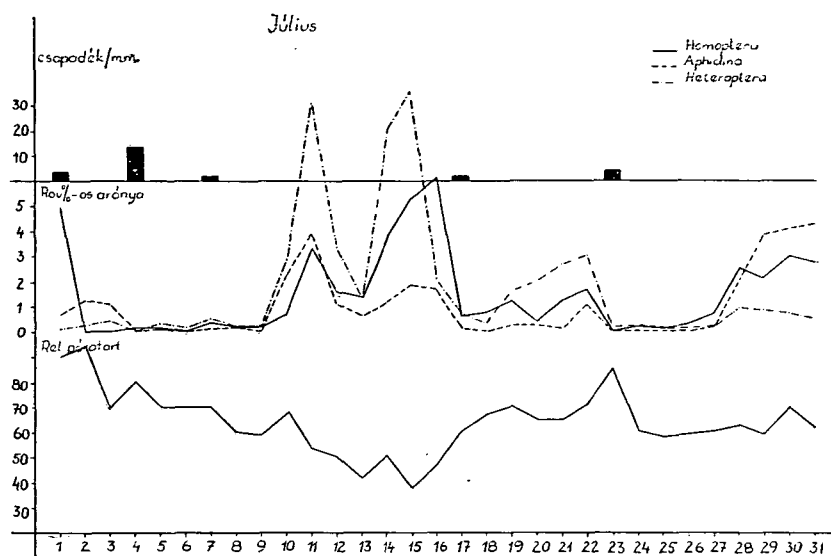
3. ábra



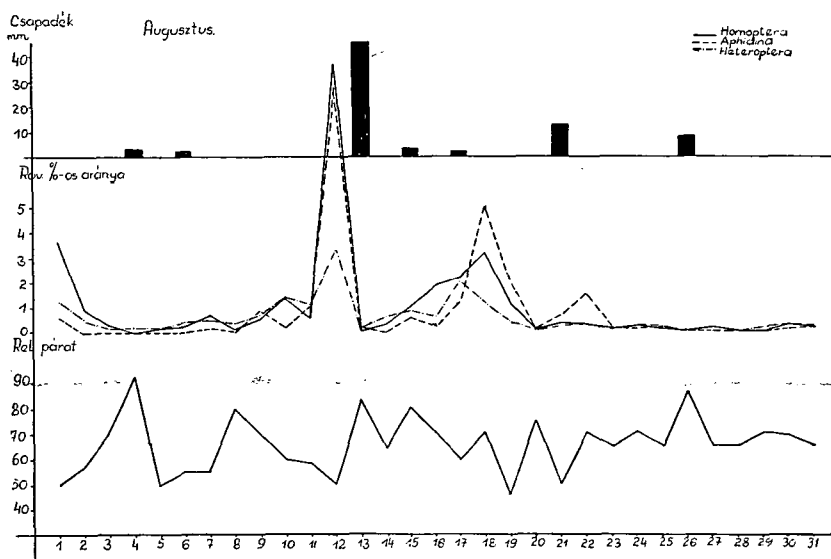
4. ábra

rok számának emelkedése az este 19 órakor mért relatív páratartalom csökkenő tendenciájával lép fel. Ez a nagyobb maximumoknál kitűnik, pl. május 10–16., június 13–27., július 7–23., július 23. augusztus 4., augusztus 8–13. és augusztus 13–26. között.

Ez az ellentétes reláció természetesen nem lehet teljesen szabályos, hiszen egyéb tényezők is befolyásolják a rovarok számának ingadozását.



5. ábra

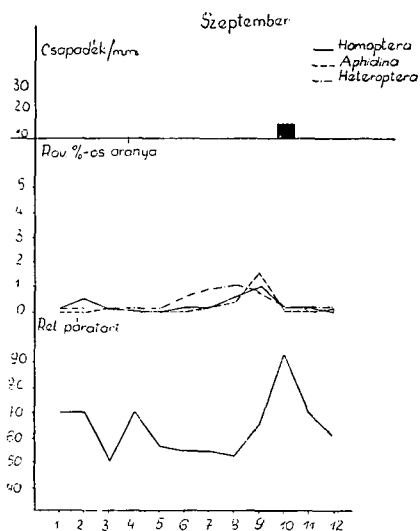


6. ábra

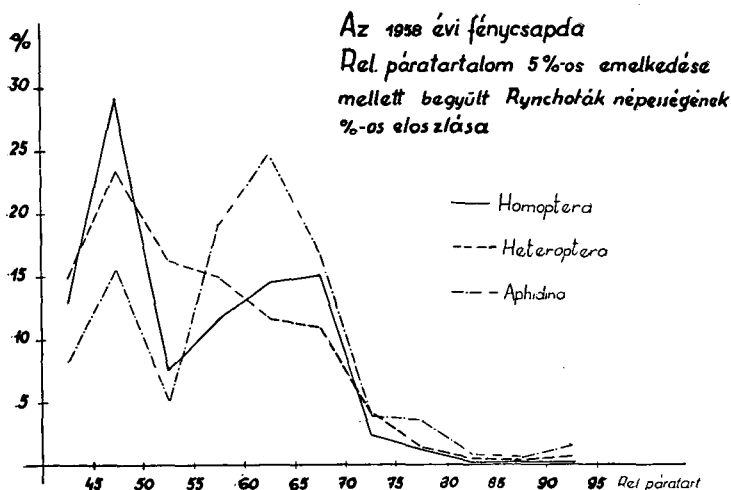
A *Rhynchota* népesség sok fajból tevődik össze. Ezen fajok egyedfejlődésükben, populációjukban stb. szükségszerűen nem egyeznek. A grafikonokon külön feltüntetett *Homoptera*-k, *Aphidina*-k és *Heteroptera*-k adatai azt bizonyítják, hogy az említett reláció akkor érvényesül, ha az egész *Rhynchota* népességet vesszük figyelembe. Ugyanakkor szembevetendő az is, hogy pl. június

21–27-ig a maximumokat az *Aphidinák*, míg július 10–23-ig a *Heteropterák* adják. Az előbbi esetben a relatív páratartalom átlaga 70,5%, míg az utóbbi időszakban 57%.

Ebből adódik, hogy az éjjel repülő és a fénycsapdába begyűlt *Homoptera*, *Aphidina* és *Heteroptera* nem egyformán reagálnak a relatív páratartalomra. Ennek tisztázása érdekében összevetettük az egyes *Rhynchota* csoportok százalékos eloszlását a relatív páratartalom 5%-os emelkedésével. Ezt az összehasonlítást mutatja a 8. ábra.



7. ábra



8. ábra

A grafikonból kitűnik, hogy az *Aphidina*k legtöbb egyede 60–65% relatív páratartalom alatt repült, *Homoptera*k és a *Heteroptera*k pedig 45–50% között. A két utóbbi csoport népességének alacsony páratartalom-igényét kifejezi az is, hogy 45% relatív páratartalom alatt 12,90, illetőleg 14,85% rovar repült, míg az *Aphidina*k népességének csak 8,27%-a. A magas páratartalomnál pedig fordított a helyzet. A 70% relatív páratartalom felett az *Aphidina*k majdnem 10%-a a gyűlt össze, míg a *Homoptera*kéből csak 4,18%, a *Heteroptera*kéből pedig 7,11%.

Az 1958. évi fénycsapda-gyűjtésünk *Rhynchota* népessége és a relatív páratartalom közötti összefüggés vizsgálata azt mutatta, hogy az *Aphidina*k repülésükhöz magasabb relatív páratartalmat igényelnek, mint a *Homoptera*k és a *Heteroptera*k. E két utóbbi csoport közül a *Homoptera*k inkább szárazságtűrők mint a *Heteroptera*k.

## Összefoglalás

Fénycsapda alkalmazásával végzett rovar-tani alap kutatásaink néhány rész-eredményét az alábbiakban összegezhetjük.

1. 1957., 1958. és 1962. évben gyűjtött *Cicadina*kéből Mecsek hegység faunájára 18 új faj került elő.

2. 1958. és 1962. évben gyűjtött *Cicadina*k közül legnagyobb egyedszámot az *Eupteryx tenella* FALL., az *Allygus mixtus* F. és a *Macrosteles laevis* RIB. érte el. Évenkénti összesítésben 1958-ban a *Cicadina* népesség 45,63%-át 1962-ben pedig 68,19%-át adta a három faj.

3. 1957., 1958. és 1959. évi fénycsapda-gyűjtés anyagában a *Cantharidae* családba tartozó fajok közül csak a *C. fusca* L., a *C. pellucida* FABR., a *C. rufa* L. és a *Rhagonycha fulva* SCOP. repült a fényre.

4. Az 1958. évi gyűjtés során begyűlt *Rhynchota*k közül az *Aphidina*k zöme 60–65%, a *Homoptera*k és a *Heteroptera*k zöme pedig 45–50% relatív páratartalom mellett gyűlt a fénycsapda ölőüvegébe.

## IRODALOM

- [1] AUJESZKY, BERÉNYI, BÉLL: Mezőgazdasági meteorológia. Bp. 1951.
- [2] ÁRMAI I.: Rovarak viselkedése a környezetben. A növv. idős. kérd. 4. Mezőg. Kiadó, 44–48, 1954.
- [3] BALOGH I.: Adatok a pécsi lepidopterológiai kutatások történetéhez. Pécsi Ped. Főisk. Évk., 1958–59, 291–298.
- [4] BALOGH I.: A pécsi fénycsapda lepke-anyagának ökológiai és faunisztikai vizsgálata. Pécsi Ped. Főisk. Évk., 1961–62, 397–415.
- [5] BALOG J.: A zoocönológia alapjai, Bp. 1953.
- [6] BOGUS, P. P.: A rovarok számingadozásának tanulmányozása fénycsapdákkal. Ent. Obozr. 31, 3–4, 609–629, 1951.
- [7] BOROS I.: Hozzászólás, In: Soó Rezső: Időszzerű kérdések és feladatok a magyar biológiai kutatásban. MTA. Biol. Oszt. Közl., II, 4, 305–359, 1953.
- [8] BOROS I.: A magyar zoológia soronlévő feladatai. All. Közl., 44, 1–2, 23–25, 1954.
- [9] CSERNÜSEV, V. B.: Szravnyinyije ljota naszekomüh ná szvet rtutno kvarcevoj lampü i ná csisztoje ultrafioletovoje izlucsenyije etoj zse lampü. Ent. Obozr., 40, 3, 568–570, 1961.
- [10] CSERNÜSEV, V. B.: A rovarok aktivitása napi ritmusának típusai. Zool. Zsurn., 42, 4, 525–534, 1963.



- [11] CSERNÜSEV, V. B.: A fényre repülő rovarok repülési ideje. Zool. Zsurn., 40, 7, 1009—1017, 1961.
- [12] DLABOLA, J.: Csehszlovákia faunája. (I. Kabócák — Homoptera), Orsz. Mezőg. Könyvtár Dok. Közp. Bp.
- [13] DZSAFAROV, S. M.: Metod lová makrecov (Diptera, Heleidae). Zool. Zsurn., 40, 3, 393—396, 1961.
- [14] GYÖRFI J.: A rovartan és az erdészeti. In: DUDICH E. és társai: A rovargyűjtés technikája. Bp. 1951.
- [15] GYÖRFI J.: Időjárás és előrejelzés. Agrárir. tájékozt., 269, 1956.
- [16] JERMY T.: Fitofág rovarok tájékozódása a fény irányában. Áll. Közl., 48, 1—47, 57—63..
- [17] JERMY T.: Kártevő rovarok rajzásának vizsgálata fénycsapdákkal. A növényv. idős. kérd., 2, 53—60, 1961.
- [18] JERMY T.: A növényvédelmi problémák megoldásának cönológiai alapjai. Áll. Közl., 45, 3—4, 71—87.
- [19] KASZAB Z.: A magyar faunakutatás helyzete és jövő feladatai. Áll. Közl., 49, 1—4, 7—15.
- [20] KASZAB Z.: Különböző csápú bogarak, Diversicornia I. Lágytestű bogarak. Malacodermata. Magyarország állatvilága VIII, Coleoptera III, 1, Cantharidae, 27—77, 1955.
- [21] KOVÁCS L.: Quantitative Untersuchungsmethoden bei Schmetterlingen. Acta Zool. Ac. Scient. Hung., 4, 1958.
- [22] KOVÁCS L.: Zehn Jahre Lichtfallenaufnahmen in Ungarn. Ann. Hist. Nat. M. Nation. Hung. Pars Zool., 365—375, 1962.
- [23] LAUSCHER F.: Mikroklimatikai tényezők szerepe az erdei kártevők tömeges elszaporodásában. Wetter und Leben, Wien, 11—12, 195—200, 1953.
- [24] MANNINGER, G. A.: A hőmérséklet szerepe a rovarok életében. Időjárás, 51, 75—78, 1947.
- [25] MAZUCHIN, G. A., PORSNYÁKOV: Ultraviola sugarak alkalmazása májusi cserebogár elleni küzdelemben. Zool. Zsurn., 35, 1356—1361, 1956.
- [26] MEGALOV, V. A.: A kártevő rovarok mennyiségi számbavétele, Vűjavlenie vreditelej polchűv kul'tur. Szel'hozgiz, 8—12, 1952.
- [27] MEGALOV, V. A.: Meteorológiai adatok felhasználása az egyes kártevők megjelenési idejének rövidlejárati előrejelzéséhez. Vűjavlenie vreditelej polchűv kul'tur. Szel'hozgiz, 87—88, 1952.
- [28] MERZSEJEVSKAJA, O. I., TERASZTJEVICS, E. A.: Metod szborá ná szvjat zsvűh naszekoműh. Zool. Zsurn., 41, 11, 1741—1743.
- [29] MOCZÁR L. és társai: Az állatok gyűjtése. Bp. 1962.
- [30] NAGY B.: Gradobiológiai megfigyelések a Chloridea maritima (Grasl. Lepidoptera, Noctuidae) magyarországi kártétele alkalmával. Növényv. Kut. Int. Évk., 7, 233—252.
- [31] NAGY B.: A fénycsapda-állomások szerepe a kukoricamoly rajzásidejének vizsgálatában. A növényv. id. kérd., 2, 61—67, 1960.
- [32] OSSIANNILSON: A svéd rovarfauna. Hemiptera.
- [33] REICHART G.: Az amerikai fehér szövőlepke elleni védekezés Magyarországon. Nemzetk. Mezőg. Sz., 2, 1960.
- [34] RUBCOV, J. A.: A rovarok tömeges elszaporodásának feltételeiről. Zool. Zs., 3, 321—327, 1953.
- [35] SEBESTYÉN Z., WÉBER M.: A páratartalom szerepe az éjjel repülő Diptérák mennyiségi ingadozásában. Pécsi Ped. Főisk. Évk. 1958—59, 299—303.
- [36] SOÓS Á.: Felhasználható-e a múzeumok rovaranyaga ökológiai vizsgálatokra? (Adatok az Otitidák, [Diptera] repülési idejének és egyes fajok nemzedékszámának ismeretéhez.) Áll. Közl., 46, 3—4, 277—285.
- [37] SZALAY L.: Tájékozódó vizsgálatok a Cydia pomonella L.-re az Aranyhegyen (Pécs). Pécsi Ped. Főisk. Évk., 1961—62, 373—395.
- [38] SZELÉNYI G.: Kártétel-előrejelzés a növényvédelemben. Áll. Közl., 44, 3—4, 219—224..
- [39] SZELÉNYI G.: A rovartan és a növénytermesztés. In: DUDICH és társai: A rovargyűjtés technikája. Bp., 1951.
- [40] SZÉKESSY V.: Az 1961. szeptember 12. és 14. között Tihanyban és Budapesten tartott faunakutatói symposium határozati javaslata. Áll. Közl., 49, 1—4, 17—20.
- [41] SZÉKESSY V.: Magyarország állatvilága. Áll. Közl., 45, 3—4, 173—176.
- [42] SZÉKESSY V.: Hozzászólás. In: SOMOS A.: Beszámoló az Agrártudományok Osztálya 1953. évi munkájáról. MTA Agrt. O. Közl., V, 3—4, 243—287, 1954.

- [43] TÖRŐ I.: A Biológiai Csoport titkári beszámolója. MTA Biol. Csop. Közl., II, 1, 1—21, 1958.
- [44] TÖRŐ I.: A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportjának 1958. évi nagygyűlés beszámolója. MTA. Biol. Csop. Közl., II, 4, 1959.
- [45] TÖRŐ I.: A biológiai csoport titkári beszámolója. MTA. Biol. Csop. Közl., II, 1958.
- [46] WELLINGTON, W. G.: A légköri cirkulációs folyamatok és a rovarökológia. Canada, Ent. Ottawa, 86, 7, 312—333, 1954.
- [47] WÉBER M.: Meteorológiai tényezők szerepe a rovarok életében. Pécsi Műszaki Szemle. III, 1, 17—23.
- [48] WÉBER M.: 1957-ben fénycsapdával gyűjtött rovarok mennyiségi értékelése a klimatikus viszonyok figyelembevételével. Áll. Közl., 47, 1—2, 165—176, 1959.
- [49] WÉBER M.: A légtömegfajták és a fényre repülő rovarok mennyisége közötti összefüggés. Pécsi Ped. Főisk. Évk., 1957, 295—301.
- [50] WÉBER M.: Automatikus fénycsapdával gyűjtött rovaranyag felhasználása ökológiai vizsgálatokra. Pécsi Ped. Főisk. Évk., 1958—59, 277—289.
- [51] WÉBER M.: Frontváltozások hatása a fényre repülő rovarokra. Pécsi Ped. Főisk. Évk., 1958—59, 259—275.
- [52] ZSANTIEV, R. D., CSERNÜSEV, V. B.: O ljote zsukov (Coleoptera) na szvjetoj rtutna — kvarcevoj lampü. Ent. Obozr., 39, 3, 594—598, 1960.

## ОСНОВНЫЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С ПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕТОЛОВУШКИ

М. Вебер

Частные результаты основного энтомологического исследования с светоловушкой суммируются в следующем:

1. Из цикадов, собранных в 1957., 1958, и 1962 гг. для фауны горы Мечек вышло 18 новых видов.

2. Из цикадов, собранных в 1958 и 1962 гг. самого большого числа индивидуума достигли *Eupteryx tenella* Fall., *Allygus mixtus* F. и *Macrostelles laeves* Rib.

В ежегодном суммировании эти три вида в 1958 г. 45,63% в 1962 г. 68,19% составили населения цикадов.

3. В материале собрания с светоловушкой в 1957., 1958 и 1959 гг. из видов относящихся к семейству *Cantharidae* только *Cantharis fusca* L., *C. pellucida* Fabr., *C. rufa* L. и *Rhagonycha fulva* Scop. вышли на свет

4. Из *Rhynochota* собранных в 1958 г. большинство *Aphidina* собралось в коллекторе светоловушки при 60—65%-ом, а большинство *Homoptera* и *Heteroptera* при 45—50% относительной влажности.

## INSEKTOLOGISCHE GRUNDFORSCHUNGEN UNTER ANWENDUNG EINER LICHTFALLE

Von  
M. Weber

Einige Teilergebnisse unserer unter Verwendung einer Lichtfalle durchgeführten insekto-logischen Untersuchungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. In dem während der Jahre 1957, 1958 und 1962 gesammelten *Cicadina*-Material kamen 18 für die Fauna des Mecsek-Gebirges neue Arten zum Vorschein.

2. Die grösste Individuenzahl unter den 1958 und 1962 gesammelten *Cicadina*-Arten erreichten *Eupteryx tenella* FALL., *Allygus mixtus* F. und *Macrosteles laevis* RIB. In der jährlichen Zusammenstellung der *Cicadina*-Populationen machten diese drei Arten 1958 45,63% und 1962 68,19% aus.

3. In dem 1957, 1958 und 1959 mittels Lichtfalle gesammelten Material waren von den in die Familie der *Cantharidae* gehörenden Arten nur *Cantharis fusca* L., *C. pellucida* FABR., *C. rufa* L. und *Rhagonycha fulva* SCOP. als dem Licht zufliegende Arten vertreten.

4. Von den im Laufe der Sammlungen im Jahre 1958 eingeholten *Rynchoten* versammelten sich die meisten *Aphidinae* bei einem relativen Feuchtigkeitsgehalt von 60—65%, und die Mehrzahl der *Homopteren* und *Heteropteren* bei einem relativen Feuchtigkeitsgehalt von 45—50% im Vorglase der Lichtfalle.



## ADATOK A TISZA HULLÁMTERE GAZDASÁGI HASZNOSÍTÁSÁHOZ

Írták: ANDÓ MIHÁLY és IVANICS JÁNOS

### Bevezetés

A folyószabályozásokkal kialakított hullámterek jelentős területeket képeznek, amelyeknek gazdasági kihasználtsága, a természeti adottsághoz mérten, nagyüzemi szinten, még ez ideig nem valósult meg.

A hullámtéri erdő csak a hullámtér egy részére terjed ki, s így számos felületen alacsonyabb rendű ártéri növénytársulásokat és kisparcellás mezőgazdasági területeket találunk. A hullámtér fokozott gondozást és tervszerű munkákat igényel. Ez a tervszerű gondozás elsősorban a hullámtéri erdőtársulásra értendő, mivel a hullámtéri erdő aljnövényzete — a helytelen kezelés következtében — meggyorsítja a hullámtér feliszapolódását. KVASSAI J. már 1888-ban arról írt, hogy a gátrendszerrel közrefogott hullámteret ugyanúgy lefolyási felületnek kell felfognunk, mint a folyó medrét [5]. Ez gyakorlatilag azt jelentené, hogy a hullámtér területén erdőállomány nem maradhatna, holott a hullámtéri erdősávra a gátvédelem szempontjából szükség van, mert az erdő a jeges áradás levonulásakor jelentős gátvédelmet biztosít. Jelenleg a hullámtér mesterséges karbantartását törvényerejű rendelet szabályozza. A rendelet értelmében a hullámtéren a folyó mederszegélyén, különböző szélességű, szabadon hagyott hullámtéri sáv tartandó fenn. A hullámtéri sávoknak mezőgazdasági felhasználásával kapcsolatban még ez ideig kevés vizsgálatra került sor, pedig jelentős területek állnak kihasználatlanul a mezőgazdasági növénytermesztés számára.

A hullámtér nem minden évben kerül vízborítás alá, vagy ha ez meg is történik, a „zöld ár” levonulása után, még igen kedvező lehetőségek adódnak mezőgazdasági növénytermesztésre. A termesztett növények közül azonban fontos, hogy olyan növényfajtát válasszunk ki, a hullámtéri termesztésre, amelyek a „zöld ár” következtében lerövidített időszak ellenére is beérik, termesztése gazdaságos és gépi betakarítása is megoldható.

1963. nyarán 13 kukoricafajta termesztésével folytattunk kísérleteket a Tisza hullámtérén, Atkasziget környékén (1. ábra). A kísérlet célja volt, hogy megállapítsuk e területek mezőgazdasági hasznosíthatóságát.

A folyómeder közvetlen szomszédságában, nemzetközileg elfogadott méretű parcellákon az alábbi kukoricafajtákkal kísérleteztünk:

„Szentirmai korai”, „Szegedi 71”, „Wir 156”, „Martonvásári 40”, „Martonvásári 5”, „Szarvasi 2”, „Szegedi 74”, „Wir 267”, „Martonvásári 1”, „Martonvásári 48”, „Szarvasi 1”, „Schindelmeier”, „Mazsola”.

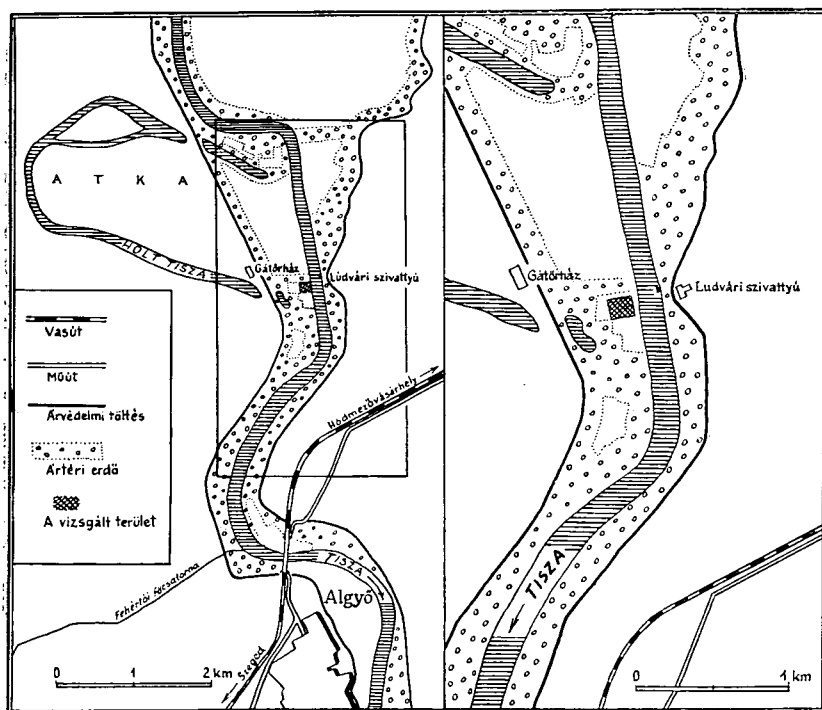
(A kukoricával egyidőben cirkot és napraforgót is vetettünk.)

A szokásos talajlazítás és gyomirtásos kívül más agrotechnikai eljárást nem alkalmaztunk. A kísérlet további célja az volt, hogy a hullámtér klímaviszonyai és egyéb természeti adottságai hogyan és miként hatnak a kukorica fejlődésére. Egyben a különböző fajtáknál megvizsgáltuk, hogy az adott természeti feltételek melyik fajtánál eredményeznek legkorábbi beérést, legkedvezőbb minőségi és mennyiségi alakulást. A célkitűzés értelmében nemcsak a növény fejlődését figyeltük meg, hanem az ártér klímaviszonyait és természeti adottságait is (talaj, talajvíz, növényzet).

A mezőgazdasági termesztés legfontosabb feltételei közé tartoznak az éghajlati tényezők. Kísérleti területünk éghajlati viszonyai igen sajátosak.

A sajátos éghajlati viszonyok megértéséhez feltétlenül szükséges a tágabb értelemben vett környezet (Dél-Alföld) éghajlati viszonyainak elemzése is.

- Az éghajlati elemek közül Dél-Alföldön különösen a léghőmérséklet és a csapadék alakulása eléggé szeszélyes, bizonytalan és nagy ingadozást mutat.
- Nyáron hazánk legerősebben felmelegedő tája. Télen a lehűlés igen nagy, ami jelentős évi hőmérsékleti ingadozást eredményez.
- Országos viszonylatban, időben és energiában egyaránt, ez a klímakörzet részesedik a legtöbb besugárzásban, de ugyanitt legnagyobb a felszín kisugárzási hővesztése is.
- Az erős besugárzás okozta nagy felmelegedés azonos abszolút páratartalom esetén is itt kisebb relatív nedvességekhez vezet, mint a hegyvidéki, vagy az ország nyugati területein.
- A léghőmérséklet — mindkét irányban — itt mutatja a legnagyobb kilengéseket, ugyanis az erős nappali felmelegedést, aránylag az erős éjszakai lehűlés váltja fel, amely különösen szárazföldi, vagy sarki légtömegek beérkezése után rendkívül nagy.
- A késő tavaszi és a kora őszi kisugárzási fagyok gyakorisága is itt a legnagyobb.
- A terület csapadéka eléggé szűkös, nyáron aszályra hajlamos az éghajlat.



1. ábra

A Tisza hullámtérében az eltérő éghajlati sajátosság nyáron abban összegeződik, hogy az Alföld klímájára jellemző szélsőségek erősen mérséklődnek. Különösen a légnedvesség tekintetében nagy az eltérés. A hullámtéri éghajlatot számos kis felszín (szubstrátum) mikroklímája eredményezi, s ezek egymásköztöti kölcsönhatásában alakul ki az alföldi területtől eltérő sajátos klíma, amely tájraji önállóságot jelent.

A kísérlet lefolytatása alatt figyelemmel voltunk a helyi adottságokra és a kukorica-kísérlettel egyidőben mikroklíma megfigyelést is végeztünk. Mikroklímát nemcsak a kísérleti parcellán, hanem a hullámtér különböző felszínein is megfigyeltünk, hogy ezzel a környezet hatására is rámutassunk.

Folyamatos mérések történtek:

„A” állomás: szabadkörzetű gyomtalan felszínen,

„B” állomás: a kukoricaállományban,

„C” állomás: az ártéri erdőben.

A felállított mikroállomások adataival a Szegedi Repülőtér meteorológiai állomás adatait összehasonlítottuk, s így a terület éghajlati különbségéről pontosabb ismeretekhez jutottunk.

Az éghajlati tényezők méréséhez ASSMANN-féle psychrométert, higanyos talajhőmérőt, Six-féle maximum és minimum hőmérőt, radiációs minimumhőmérőt, termohidrográfot, csapadékmérőt, kézi kanalas szélességmérőt alkalmaztunk. A mikroklima állomáson állandó és folyamatos megfigyelést végeztünk a vetéstől (VI. 10) a kukorica beéréséig (IX. 30).

Az éghajlati megfigyeléseken kívül a kísérleti terület talaját laboratóriumban határoztuk meg. A talajértékelés eredményét az alábbiakban összegezzük:

A hullámtéren a gyengén humuszos, gyengén karbonátos tartalom a jellemző. A humusz eloszlása 150—200 cm között is hasonló a feltalajhoz, ez a jelenség a hullámtér öntés és a szerkezet nélküli jellegét igazolja. A talajban gleyesedés nem fordult elő. Az ARANY-féle kötöttségi szám alapján a feltalaj a nehéz típusú talajok csoportjához sorolható, azonban az iszap jelenléte a kötöttségi érték eltolódásához vezet. Az ártéri öntés üledék semleges, gyengén lúgos kénhatású, pH értéke 7,8. A talaj kapilláris vízemelése a kötöttséghez mérten jó, ugyanis az iszap a vízemelésben pozitív szerepet játszik.

### A kísérlet lefolytatása

Területünkön a „zöld ár” elmaradásával lehetővé vált, hogy a kukoricát VI. 10-én vessük el.

(Ha egyes esztendőekben a terület „Zöld ár” előntés alá kerül, a talajelőkészítés és a vetés június végére, július elejére is kitolódik.)

A talajelőkészítés közvetlen a vetés előtt 4 nappal történt. A terület közepmélyen (15 cm) lett megszántva. A szántást fogasolás, majd hengerezés követte. A 13 fajta kukorica vetésmélysége egyöntetűen 8 cm volt, míg a cirkot 4 cm, a napraforgót 5 cm-es mélységbe vetettük.

A vetés időszakában a talajhőmérséklet 18—22 C° (napi középhőmérséklet) között alakult, ami a kukorica keléséhez szükséges talajhőmérsékletet 10 C°-kal is meghaladta. A talajnedvesség a vetés mélységében az egyes magok csírázásához többnyire elegendő volt.

A közel azonos agrótényezők ellenére az egyes kukoricafajták különböző időben keltek ki, ill. soroltak be.

*A kelés időpontja a káposok egyes fajtáinál:*

„Szentirmai korai”	VI. 18-án,
„Szegedi 71”	VI. 18-án,
„Wir 156”	VI. 19-én,
„Martonvásári 40”	VI. 20-án,
„Martonvásári 5”	VI. 20-án,
„Szarvasi 2”	VI. 20-án,
„Szegedi 74”	VI. 20-án,
„Wir 267”	VI. 21-én,
„Martonvásári 1”	VI. 21-én,
„Martonvásári 48”	VI. 21-én,
„Szarvasi 1”	VI. 21-én,
„Schindelmeier”	VI. 29-én,
„Mazsola”	VII. 5-én,
Cirok	VII. 1-én,
Napraforgó	VI. 23-án.

Az egyes kukoricafajták közötti kelési idő igen tekintélyesen kitolódik. Pl. a „Szentirmai korai” és a „Mazsola” között 17 nap különbség van. Mindez arra mutat, hogy a hullámtéri termesztésnél, a fajták kiválasztásakor körültekintéssel kell eljárunk, mivel a termesztési idő rövidege ezt kívánja meg.

Véleményünk szerint az egyes fajták között fellépő különbséget a kelési időszakban egyrészt a fajta, másrészt a talajnedvesség és a talajhőmérséklet okozta. A lég hőmérséklet, aminek közvetlen szerepe a csírázás és kelés időszakában kevésbé jelentős, kedvező volt. Így pl. a legkorábban (VI. 18) és a legkésőbbben kelő fajta (VII. 5) közötti időben makróészlelési adatok alapján kb. 370 C°-os (0° feletti) hőösszeg volt tapasztalható. Ez az érték a szokásos április végi, május eleji kelési időszak hőösszegének a kétszerese. Nem mondható kedvezőnek ugyanakkor a talajhőmérséklet, különösen a talajhőmérsékleti maximumok értékei.

*A talajhőmérséklet szélsőértékeinek alakulása  
a kukoricafajták kelése idejében (VI. 18--VII. 5)  
a talaj különböző mélységében*

Talajmélység	2 cm	10 cm	30 cm	40 cm
legmagasabb	34,8 C°	30,8 C°	26,8 C°	25,5 C°
legalacsonyabb	15,0 „	16,2 „	17,1 „	18,9 „
különbség	19,8 „	14,6 „	9,9 „	6,6 „

A talajhőmérsékleti maximumok azt jelzik, hogy a hőmérséklet a csírázáshoz és keléshez szükséges hőoptimum felső határát is meghaladta. Ez a jelenség a nem kielégítő talajnedvességgel párosulva az egyes fajták csírázását gátolhatta. A talajhőmérsékleti minimumokról viszont arra következtethetünk, hogy a talaj hőmérséklete a csírázáshoz és keléshez szükséges hőoptimum alsó határánál 4–5 C°-kal magasabb volt.

A nedvességi tényezőket értékelve megállapítható, hogy a kelési időszakban mindössze 5 mm-nyi csapadék volt (június 22-én), a fajták nagy többsége tehát csapadék nélkül kelt ki és sorolt be. Az egyes fajták korábbi kelése azt mutatja, hogy a hullámtér öntésiszapja az egyes fajtákra nézve, a szárazabb periódusban is kedvező kelésekhez vezet. A kelési idő lerövidítése öntözéssel megoldható és ez célszerűnek is látszik, mivel a sorolás után a növény, a helyi természeti adottságok következtében gyorsan fejlődik.

A kelési időszakban tapasztaltakat összegezve megállapítható, hogy a fajták nagy többsége (kivéve a „Schindelemier” és a „Mazsola” fajtát) 2–3 nap különbséggel kelt ki és soroltak be. A kukoricamag csírázása és kelése idejében csapadék nem volt, az ártéri iszap nedvessége és a hőmérsékleti viszonyok 8–11 napos kelési időt eredményeztek. Ez a kelési idő nem hosszú, azonban az adott hőmérséklet (talajhőmérséklet) mellett a talajnedvesség fokozásával, rövidebb kelési és sorolási időt lehetne elérni.

A kelési időszakban tapasztaltak még nem véglegesíthetik a fajtakiválasztást, mivel az egyes fajták között a fejlődés üteme különböző. Ahhoz, hogy



végleges megállapítást tehessünk, szükséges az egyes fajták fejlődési szakaszainak vizsgálata is:

*A különböző kukoricafajták növekedése az egyes fejlődési időszakokban (cm-ben)*

F a j t a	Kelés, fejlődés VI. 18— VII. 5	Növekedés VII. 5— VII. 29	Címer- hányás, csőmeg- jelenés VII. 29— VIII. 10	Szem- képződés VIII. 10— VIII. 30	É R É S			Beállott növény- magasság cm
					Tejes VIII. 30— IX. 16	Viasz IX. 24— X. 4	Teljes IX. 24— X. 4	
1	22	108	40	15	5	—	—	190
2	18	82	85	30	15	10	—	240
3	20	90	80	20	15	5	—	220
4	15	95	60	40	10	10	—	230
5	12	93	85	10	6	4	—	210
6	11	49	100	40	20	—	—	220
7	18	87	75	15	5	—	—	200
8	12	78	90	12	8	—	—	200
9	20	100	80	14	6	—	—	200
10	20	103	75	30	7	3	—	240
11	12	118	60	15	5	—	—	220
12	10	105	45	20	10	—	—	190
13	0	80	60	25	15	—	—	180

Az egyes fajták fejlődési különbségei keléskor és soroláskor 17 nap, a virágzáskor, címerhányáskor 12 nap, cső- és szemképződéskor 20 nap, tejes éréskor 17 nap, viaszéréskor 8 nap, teljes éréskor 10 nap volt. Amint az az adatokból is látszik, az egyes fejlődési szakaszok a különböző fázisokban nem egyenletesek, a 13 fajtánál. Bár a tenyészidő egyes szakaszaiban a 13 fajta kukoricánál időben lényeges különbségeket tapasztaltunk, mégis a növények egyöntetűen kellő magasságot értek el a tenyészidő végére. Valamennyi kukoricafajta növekedése többnyire megszűnik a viaszérés idejére, ekkor már csak az egyes fajtáknál (lásd táblázat) tapasztalunk pár cm-es növekedést.

Legnagyobb a különbség a növekedés és címerhányás időszakában, amikor az egyes fajták között 60–80 cm-es eltérések is mutatkoznak. A növekedésnek ezek a nagyfokú különbségei, valamint az egyes fejlődési szakaszok kitolódásai nagyobb részt a hullámtér mikroklimájának következményei.

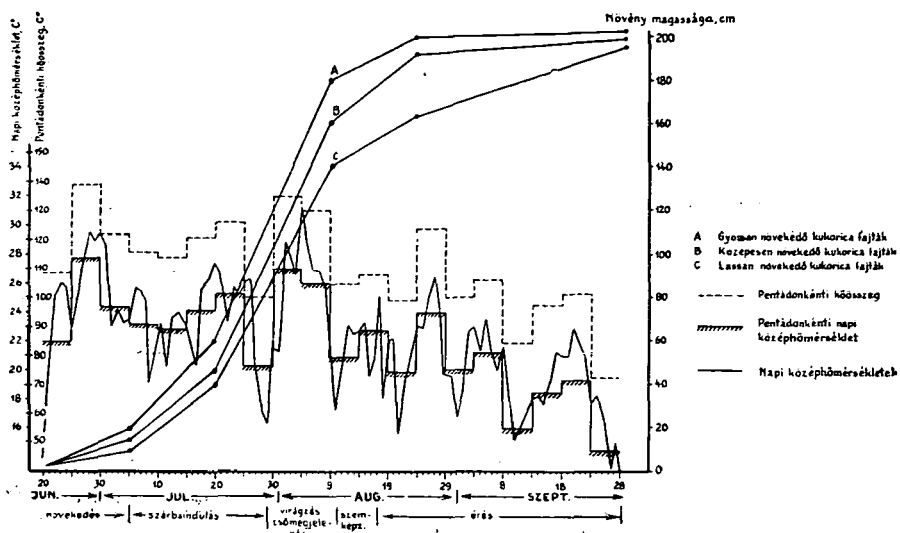
### Hőmérsékleti tényezők hatása a növényfejlődésre

A növény fejlődésében a hőmérséklet igen fontos tényező. A vizsgált időszakban a hőmérséklet alakulását és hatásait a 2. ábra szemlélteti.

A grafikonon a pentádonkénti hőösszegeket a napi középhőmérséklet pentádjait és a napi középhőmérsékletet tünteti fel abból a célból, hogy az egyes kukoricafajták növekedésénél a hőmérsékleti hatásokat részletesen megismerhessük. A vizsgált időben gyakran szélsőséges hőmérsékleti ingadozást tapasztaltunk.

taltunk, azonban ez a növény fejlődését kevésbé gátolta, mivel a hőmérséklet a kukorica hőigényének alsó határa felett alakult. A periódus első felében gyakran szubtrópusi hőmérsékleti viszonyok voltak, amelyek kedvezően hatottak a növény növekedésére. A hőmérséklettel korrelációban az egyes fajták fejlődésénél az alábbiak voltak megfigyelhetők.

### ÖSSZEFÜGGÉS A KUKORICA NÖVEKEDÉSE ÉS A HŐMÉRSÉKLET ALAKULÁSA KÖZÖTT A KELÉSI IDŐSZAKTÓL A BEÉRÉSIG



2. ábra

#### 1. A növekedéstől a címerhányásig:

A) Gyorsan növekedő fajták:  
„Szentirmai korai”,  
„Martonvásári 1”,  
„Martonvásári 48”,  
„Szarvasi 1”,  
„Schindelmeier”.

B) Közepesen növekedő fajták:  
„Szegedi 71”,  
„Wir 156”,  
„Martonvásári 40”,  
„Martonvásári 5”,  
„Szegedi 74”.

C) Gyengén növekedő fajták:  
„Szarvasi 2”,  
„Wir 267”,  
„Mazsola”.

## 2. A címerhányás, csösképződés időszaka:

- A) Gyorsan növekedő fajták:  
 „Szegedi 71”,  
 „Szarvasi 2”,  
 „Wir 267”,  
 „Martonvásári 48”.
- B) Közepesen növekedő fajták:  
 „Wir 156”,  
 „Martonvásári 40”,  
 „Martonvásári 5”,  
 „Szegedi 74”.
- C) Gyengén növekedő fajták:  
 „Szentirmai korai”,  
 „Szarvasi 1”,  
 „Schindelmeyer”,  
 „Mazsola”.

A táblázat és a grafikon alapján megállapítható, hogy a növekedési időszakban a hőmérséklet időbeni eloszlásában egy-egy hűvösebb ciklus iktatózott, amely az egyes fajták fejlődésére közvetlenül hatott. Amíg tehát a hőösszeg kedvező, addig az egyes periódusok erősebb lehűlése már kedvezőtlen a növény fejlődésére. Ez a hatás az egyéb természeti tényezők mellett az érzékenyebb fajták növekedésére erősebben kihatott.

A kísérlet során természetesen fajták közül legkorábban a „Szentirmai” fajta kelt ki és sorolt be. A hullámtéren a rövidebb tenyészidőszak mellett még e korábban érő fajta is az első naptól a beérésig a kukorica hőigényéhez szükséges hőösszeget (2,200 C°) megkapta, sőt az egyes fejlődési szakaszaiban is kedvező hőeloszlásban részesült.

### A hőösszeg értéke az egyes fejlődési szakaszokban:

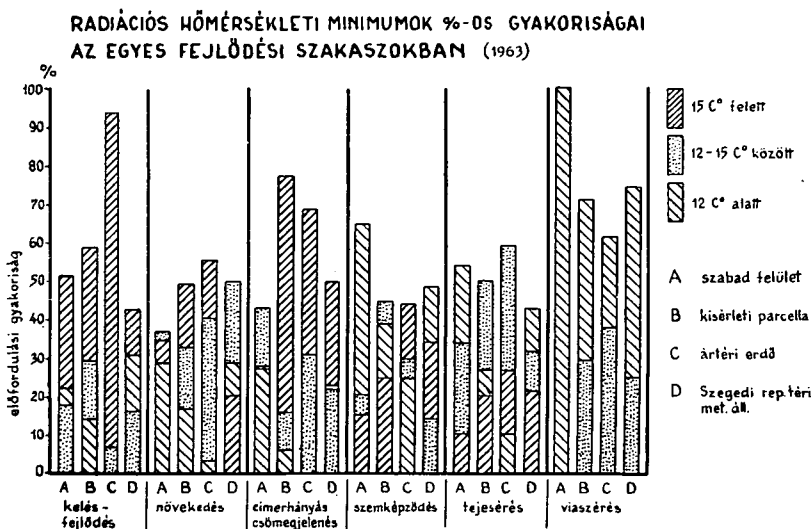
1. Kelés és fejlődés időszaka	(VI. 18—VII. 5)	380 C°
2. Növekedés időszaka	(VII. 5—VII. 29)	560 „
3. Címerhányás, csösmegjelenés időszaka	(VII. 29—VIII. 10)	290 „
4. Szemképződés időszaka	(VIII. 10—VIII. 30)	460 „
5. Tejes érés időszaka	(VIII. 30—IX. 16)	340 „
6. Viasz érés időszaka	(IX. 16—IX. 24)	182 „

Az egyes fajták növekedése a kedvező hőösszegek ellenére különböző mértékű volt. Így pl. a növekedés időszakában a címerhányásig (VII. 5—VII. 29) az 560 C°-os hőösszeg mellett a „Szentirmai korai” és a „Szarvasi 2” fajta között (a közel azonos kelési idő ellenére) 60 cm, a „Szarvasi 1” és a „Szarvasi 2” fajták között 70 cm-es növekedési különbség volt. Ehhez hasonló különbségek fordultak elő a címerhányás és a csösmegjelenés időszakában is, amikor a rövidebb periódus (VII. 29—VIII. 10) és kisebb hőösszeg mellett, az eddig gyengén fejlődő „Szarvasi 2” fajta, behozta a növekedése lemaradását (12 nap alatt 1 m-t nőtt a növény). Ezek a jelenségek arra mutatnak, hogy a vegetációs időtartam hőösszege mellett a hőmérséklet alakulását és eloszlását is részletesen meg kell vizsgálni a növény fejlődésének ismeretéhez.

Amint az a 2. ábra alapján megállapítható, az egyes fejlődési szakaszokban, a hőmérséklet (napi középhőmérséklet) igen változatosan alakult. A kedvező hőösszegek mellett, számolnunk kell a növény fejlődését gátló hőmérsék-

leti hatásokkal is. A vizsgálatok alapján ezzel kapcsolatban a radiációs hőmérsékleti minimumok %-os előfordulási gyakoriságát vizsgáltuk meg (3. ábra).

Az ábra szerint a hullámtéri szabad felszínen („A” állomás) a Szegedi Repülőtérhez viszonyítva gyakrabban fordul elő alacsonyabb hőmérséklet. Ez azzal magyarázható, hogy a hullámtér tisztása az erdő- és a gátvédelem kö-



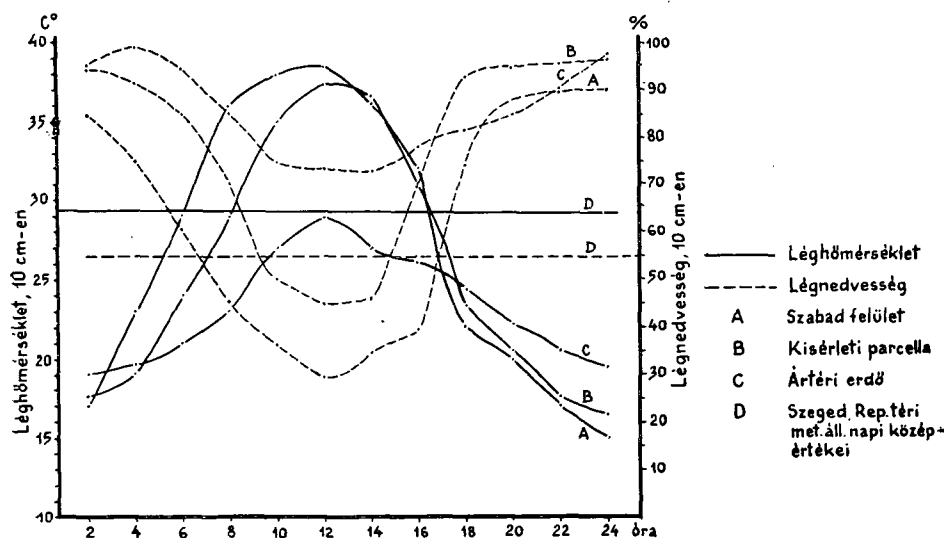
3. ábra

vetkeztében szélárnyékban van. A szélárnyékos szabad felszín derült időjárás esetén erősebben hűl le, mint a szélárnyékmentes felszín, ahol a levegő akadálytalanul kering. Az alacsonyabb hőmérséklet gyakoriságára továbbá jelentős még a tisztásokat körülvevő hullámtéri erdőállomány is, ami a környezeti kölcsönhatás során hozzájárul a szabad felszín alacsonyabb hőmérsékletéhez. Véleményünk szerint ezek a tisztások az éjszakai lehűlésekkor olyanok, mint a térszíni mélyedések, ahol a hideg levegő a besugárzás megszűnésével felgyülemlik. Ez különösen az erdő lombzáródása után tapasztalható, amikor a lombfelületről a hidegebb légtömeg a tisztásokra lefolyik. Ilyenkor a kisugárzás következtében a lombfelszín a talaj felszínénél is jobban lehűl, s a képződött hideg levegő nagyobb súlyánál fogva, a lombsátor védelme következtében nagyobb mértékben az erdőközi tisztásra folyik le és ott halmozódik fel.

Mivel kísérleti parcellánk is egy ilyen tisztás volt, feltételezhető, hogy ez a hatás is hozzájárult a lehűlés mértékéhez és annak gyakoriságához. A hűvösebb helyzet viszont a kukoricaállomány fejlődését késleltető gátolta. Ezzel kapcsolatban rá kell mutatnunk, hogy később a vizsgált területen a kísérleti állomány növekedésével a hideg levegő felhalmozódása nem következik be, a kukorica állománya ezt megakadályozza. Az ártéri szabadfelszínekkel szemben tehát itt állományklíma alakul ki, ahol az éjszakai kisugárzáskor (a kukorica között) a lehűlés mértéke és ezek gyakorisága jelentősen lecsökkent. Pl. növekedéskor a 12°C alatti radiációs érték a Repülőtér és az „A” állomáson meg-

egyező %-ot ért el, ezzel szemben a kukoricaállományban („B” állomás) már majdnem a felére csökken a  $12^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérsékleti esetek száma, nem is szólva az ártéri erdőállományról („C” állomás), ahol az erdő lombozata alatt csak elvétve fordult elő  $12^{\circ}\text{C}$ -nál alacsonyabb hőmérséklet. Ez azt igazolja, hogy az ártéri szabadterület a növényborítás következtében, ill. a növény növekedésével a lehűlés időtartamában hőmérsékletileg kiegyenlítettebb, kedvezőbb helyzetbe kerül. Míg a kelés és a sorolás idején, a hőmérséklet napi eloszlása szélsőségesebb, gyakoribb az erősebb kisugárzás és az alacsony hőmérséklet, addig az állomány kifejlődésével, az állományklíma létrejöttével a hőmérséklet kedvezőbben alakul. A hullámtéren ezáltal egy sajátos mikroklima alakul ki, ahol a környezet hatását is figyelembe véve a növény fejlődését gyorsító és lassító mikroéghajlati változások következnek be. Erre vonatkozóan a 4., 5., 6. ábra nyújt felvilágosítást:

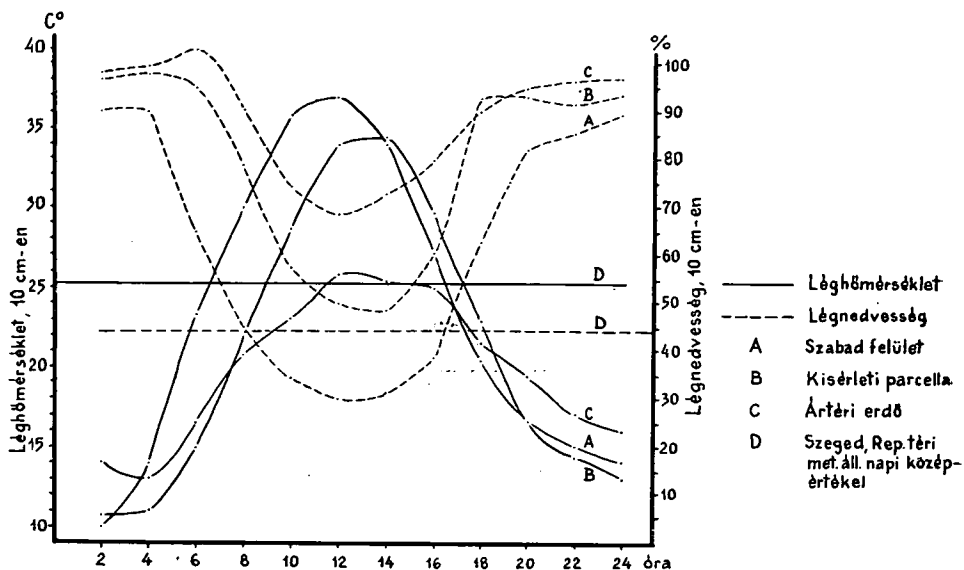
A HŐMÉRSÉKLET ÉS A LÉGNEDVESSÉG ALAKULÁS A KELES ÉS A NÖVEKEDÉS ELSŐ IDŐSZAKÁBAN (VI.30) DERÜLT IDŐJÁRÁSKOR



4. ábra

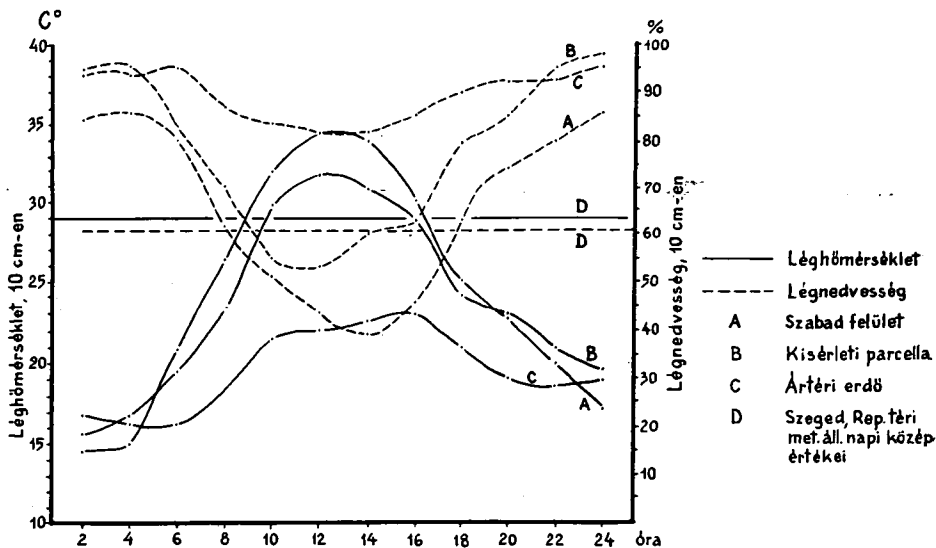
A mikroklima szempontjából különösen a légnedvesség alakulásánál tapasztalunk jelentős eltérést, ugyanis a szabadterülethez viszonyítva a légnedvesség a növényállomány között  $10\text{--}15\%$ -kal is magasabb. A hőmérséklet eloszlásánál már korántsem tapasztalható hasonló nagyságú eltérés, azonban az kimutatható, hogy az állomány zártsága a talajközeli légterben nappal alacsonyabb hőmérsékletre vezet. A vizsgálat alatt erősebb hőcsökkenés csak rövid ideig és kevés esetben fordult elő. Ez is többnyire olyan időszakban történt, amikor már a kukorica olyan állományklímával rendelkezett, amely a hőmérsékleti szélsőséget nagymértékben csökkentette. Ez a hőmérsékleti alakulás nagyban hozzájárult az 1963. évi kísérlet sikeréhez. Valamennyi fajta esetében végeredményben kedvező hőmérséklet alakulásról számolhatunk be.

A HŐMÉRSÉKLET ÉS A LÉGNEDEVSSÉG ALAKULÁS A NÖVEKEDEÉS MÁSODIK IDŐSZAKÁBAN (VII.7) DERÜLT IDŐJÁRÁSKOR



5. ábra

A HŐMÉRSÉKLET ÉS A LÉGNEDEVSSÉG ALAKULÁSA A CIMERHÁNYÁS IDŐSZAKÁBAN (VIII.1) DERÜLT IDŐJÁRÁSKOR

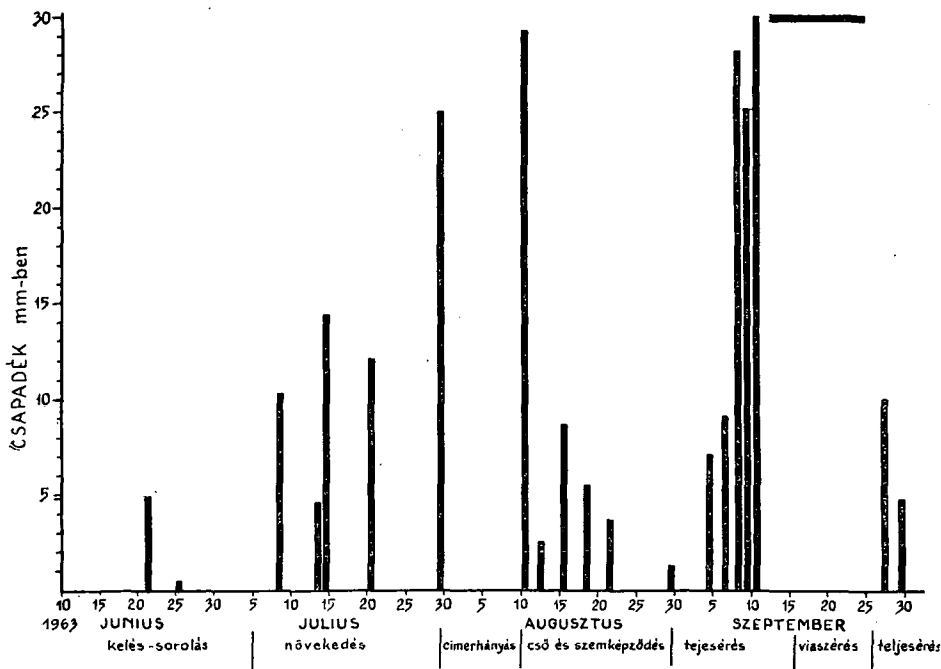


6. ábra

## A csapadék és a légnedvesség alakulása a vizsgált időszakban

A vetés és a kelés időszakától eltekintve a csapadék időbeni eloszlása az egyes fejlődési szakaszok alatt kedvezőnek mondható. A vizsgálat alatt a kísérleti területen összesen 228 mm csapadék volt. Különösen kihangsúlyozható az, hogy a vizsgált időszakban a csapadék eloszlása a kukorica igényének megfelelően alakult. (7. ábra.) Így pl. a növekedés időszakában a tenyészidő csapa-

### A CSAPADÉK MENNYISÉGE ÉS ELOSZLÁSA A VIZSGÁLT TERÜLETEN



7. ábra

dék összegének kb. 28,0%-a, a virágzás, címerhányáskor 0,0%-a, cső- és szemképződéskor 21%, tejes érés idején 51%-a, viaszérés idején 0,0%-a hullott le. Ez a kedvező csapadékeloszlás a növény fejlődését és a termés mennyiségét nagymértékben fokozta. A növény virágzásakor (címerhányás) és viaszérés idején csapadékmentes száraz periódus, s a növekedés, a cső- és szemképződéskor pedig csapadékos periódus volt. Ez kétségtelenül a növény fejlődését, a termés alakulását jelentősen befolyásolta.

A vizsgált időtartam kedvező csapadékeloszlása azonban még nem jelenti azt, hogy a lehullott mennyiség a kukorica igényeit ki is elégítette, mivel a párolgás mennyisége a nyári hónapokban jóval meghaladja a lehullott csapadékmennyiséget. A hullámtéren az inproduktív párolgási viszonyok következ-

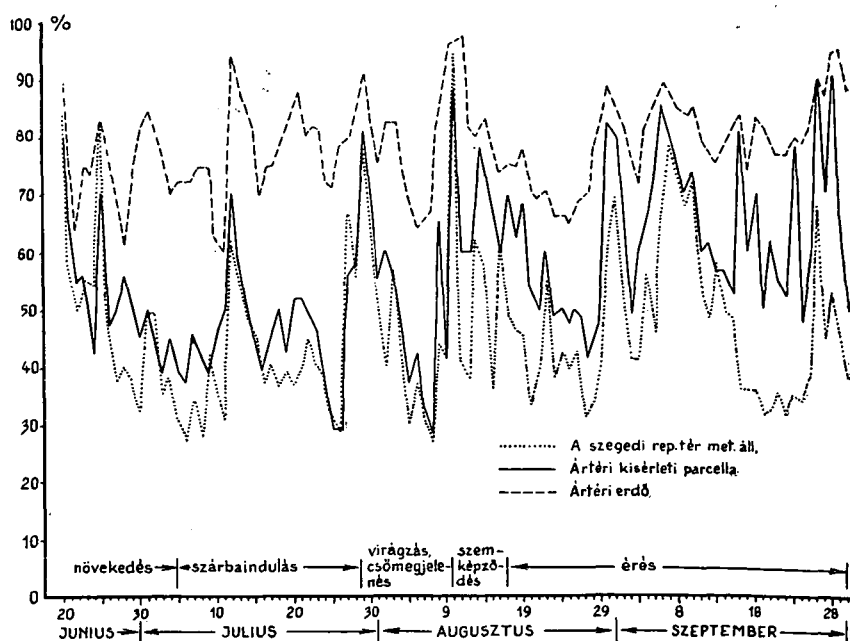
tében az elpárolgás számított értéke és a lehullott csapadékmennyiség közötti különbség:

júniusban 15–20 mm,  
júliusban 25–30 mm,  
augusztusban 15–20 mm.

Ez azt jelenti, hogy a lehullott csapadékot, amely a kísérlet során kedvező eloszlásban jelentkezett, mennyiségileg nem tarthatjuk elegendőnek.

A kukorica növekedésénél, fejlődésénél, mivel nem mutatható ki a csapadék hiányának hatása, feltehető a kérdés, honnan és miből kapta a növény a fejlődéséhez szükséges nedvességet? Az ártéri kísérlet alapján kimutatható volt, hogy az ártéri iszap kiváló vízgazdálkodása mellett, a hullámtér légnedvességi viszonyai azok, amelyek a feltett kérdésre választ adnak. Véleményünk szerint az eddig jellemzett meteorológiai tényezők közül a hullámtér légnedvessége legkedvezőbb tényezőnek számít. A Tisza hullámtérén a nyári időszak száraz periódusaiban is magas a légnedvesség az ártéren kívüli területekhez viszonyítva (8. ábra).

### A RELATIV LÉGNEDVESSÉG ALAKULÁSA 14 ÓRAKOR



8. ábra

A levegő nedvessége a hullámtéren különösen szárazabb időjáráskor lényegesen eltér a szabad területekhez viszonyítva. A 14 órás értékek alapján (amely megközelítőleg a légnedvesség minimumát jelenti) megállapítható, hogy a hullámtér nedvességi viszonya általában 10–15%-kal magasabb, mint az ártéren kívüli területeken. Ez a különbség a hullámtér különböző aspektusa



hő- és nedvességgazdálkodása eredménye. Legjelentősebb felületnek számítható-e tekintetben a nedves aljzatú ártéri erdő, ahol a talajközeli levegő relatív nedvessége a legszárazabb időjárás alkalmával is 60%-nál nem kisebb. Úgyszintén a kukoricaállomány fejlődésével, az állományklímában is növekedik a légnedvesség értéke, míg a növény növekedésének kezdeti időszakában a relatív nedvesség napi alakulása a hullámtér szabad felszínével egyezik meg, addig a növény növekedésével az állományon belül magasabb a légnedvesség. A hullámtéren nemcsak relatív, hanem abszolút értelemben is nagyobb a levegő nedvességtartalom. Ez a körülmény oda vezet, hogy itt a kisebb hőmérséklet csökkenése is kondenzációval jár. A vizsgálatok során megfigyelhető volt, hogy a hullámtéren a nappal és éjszaka változásával (derült időjárás esetén) mikrocspadékképződés megy végbe. Ez a már kikelt kukoricánövényre igen kedvező, a növény a jelentős vízszükségletét ezúton is fedezni tudja. Megállapítható volt, hogy a kondenzáció (mikrocspadék képződés) aránylag magas hőmérséklet mellett is végbemegy, általában már 15–18 C° között is tapasztaltunk harmatképződést. Figyelembe véve a hőmérsékleti értéket, az ilyen körülmény a kukoricára egyáltalán nem mondható kedvezőtlennek.

A hullámtéren a nedvességi viszonyok igen gyors fejlődésre serkentették a kísérleti állományt, bár eltolódások tapasztalhatók az egyes fajták között, mégis az állapítható meg, hogy a hullámtér természeti adottságában a nedvességi viszonyok elsődlegesen kihangsúlyozhatók a termesztés feltételeinél.

A 13 kukoricafajta kísérlet végeredményben azzal zárható le, hogy 1963-ban a hullámtéri kísérletekkel sikerült kiválasztani azokat a fajtákat, amelyek ártéri viszonyok között jól fejlődnek, s amelyek rövid tenyészidő alatt beérnek. Itt a tenyészidőszak valamennyi fajtánál a kedvezőbb természeti adottságok hatására 106–120 nap között alakult, tehát a szántóföldi termesztéshez (hullámtéren kívüli terület) viszonyítva a BERÉNYI által meghatározott tenyészidő alsó határánál is rövidebb volt a kukorica beérése. Az alábbiakban az egyes kukoricafajtákat beérési sorrendben tüntetjük fel.

„Szentirmai korai”	(VI. 10—IX. 24)	106 nap
„Szarvasi 2”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Martonvásári 40”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Schindelmeier”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Mazsola”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Martonvásári 5”	(VI. 10—X. 2)	114 „
„Szegedi 74”	(VI. 10—X. 4)	116 „
„Szegedi 71”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Martonvásári 1”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Martonvásári 48”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Wir 267”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Szarvasi 1”	(VI. 10—X. 9)	121 „
„Wir 156”	(VI. 10—X. 14)	126 „

A beérési időkből arra következtethetünk, hogy az egyes kukoricafajtáknál a kelési idő különbségei a korai érést illetően nem jelentkezik, viszont az is tapasztalható, egyes fajták esetén, hogy a korábban kelő fajták beérési ideje későbbre tolódik. A hullámtéri vizsgálat eredménye alapján valamennyi fajta esetében javasolható a nagyüzemi termesztés, ugyanis a beérés ideje szeptember vége, október elejére esik, amely megegyezik az Alföld északi területein bekövetkezett érési idővel. Figyelembe véve azonban az ártéri viszonyokat,

a szeptember végi, októberi esőzéseket, a hűvös őszi időjárást (koraőszi fagyok) leggazdaságosabbnak mutatkozik a „Szentirmai korai”, a „Szarvasi 2”, a „Martonvásári 40”, „Schindelmeyer”, valamint a „Martonvásári 5” termesztése. A felsorolt fajták a hullámtér klímája és az egyéb természeti adottságok hatására kiváló fejlődést mutattak.

Összefoglalva, a hullámtér olyan természetföldrajzi adottságokkal rendelkezik, hogy azt a mezőgazdasági termesztés igen hasznosan tudja értékesíteni kukoricatermesztéssel nagyüzemi szinten is.

#### IRODALOM

- [1] AUJESZKI—BERÉNYI—BÉLL: Mezőgazdasági meteorológia. Budapest. Akadémiai Kiadó.
- [2] ANDÓ M.: Mikroklímikus sajátosságok a Tisza-ártér déli szakaszán. Földrajzi Értesítő, Budapest, 1959.
- [3] BACSÓ N.: Magyarország éghajlata. Budapest. Akadémiai Kiadó.
- [4] BACSÓ N.: Bevezetés az agrometeorológiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1958.
- [5] KVASSAY J.: A csekély esésű folyók szabályozásának alapelvei, különös tekintettel a Tiszára. Budapest, 1889.
- [6] KÁROLYI Z.: A Tisza mederváltozásai. Budapest, 1960.

## ДАННЫЕ К ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ПОЛЬЗОВАНИЮ ЗАЛИВНОЙ ОБЛАСТИ ТИСЫ

*М. Андо и Я. Иванч*

Заливные области, возникшие с регулировкой реки, значительную территорию образуют. Искусственный уход заливной области регламентируется чрезвычайным указом. По указам свободные территории мимо лесов надо подвергать сельскохозяйственной обработке. На этих областях надо культивировать такие растения, которые и после спуска „водопольной поры“ вызревают. В 1963 экономическом году авторы исследовали производства 13 вида кукурузы: „Сентирмаи-раний“, „Сегеди 71“, Вир 156“, „Мартонвашари 5“, „Сарваши 2“, „Сегеди 74“, „Вир 267“, „Мартондвашари 1“, „Мартонвашари 48“, „Сарваши 1“, „Шиндермейер“, „мажола“ цель исследования узнать как влияют на развитие кукурузы климатические отношения и другие естественные обстоятельства поймы.

Дальше авторы рассматривали количественный, качественный урожай. Одновременно авторы сделали микроклиматические наблюдения. Микроклимат рассматривали не только на опытном участке, но и на свободной среде, насаждение кукурузой и лесу поймы. Данные станции микроклимата сравнивали с данными метеорологической станции Сегедского Аэропорта и так получили более точные знания о климатическом различии области:

1. Учитывая настоящий период вегетационного времени образование температуры оказалось очень благоприятным для развития кукурузы. Температура заливной области не имеет такой сильный характер крайности как температура территории находящейся ввне поймы.

2. На заливной области вследствие хозяйничания теплоты и влаги различных аспектов засуха не известна. И в случае милых осадков хорошо развивается растение.

3. В взаимодействии отдельных микроклиматов часто бывает образование микроосадков, появляющихся в виде росы.

4. Образование роса и при охлаждении, сравнительно высокой температуре (15 (15-15 C.) произойдет. Это одновременно значит абсолютную и релятивную влажность воздуха поймы.

5. В слое атмосферы близко к заливной области\* вследствие высокой температуры и большой влажности воздуха и микроклимате часто бывает климат субтропического характера, который большое влияние оказывает на развитие кукурузы.

6. На основе дозревания из рассмотренных 13 видов для производства на заливной области самыми пригодными оказываются „Сентирмаи-раний“, „Сарваши 2“, „мартонвашари 40“, Шинделмейер“ и „мартонвашари 5“.

## EIN BEITRAG ZUR WIRTSCHAFTLICHEN NUTZBARMACHUNG DES INUNDATIONSRAUMES DER TISZA

Von

*M. Andó und J. Ivanics*

Die anlässlich der Flussregulierung ausgebildeten Wellenräume nehmen beträchtliche Gebiete ein. Die künstliche Instandhaltung des Wellenraumes ist durch gesetzliche Verordnungen geregelt. Im Sinne dieser Verordnung müssen die neben den Waldbeständen befindlichen freien Gebiete landwirtschaftlich bearbeitet werden. An diesen Stellen müssen Pflanzen

gezüchtet werden, die auch nach dem Abfluss des „grünen Hochwassers“ ihre Reife erreichen. Im Wirtschaftsjahr 1963 haben wir Züchtungsversuche mit 13 Maissorten vorgenommen: „Frühe Szentirmaer Sorte“, „Szegeder 71“, „Wir 156“, „Mártonvásárer 40“, „Wir 267“, „Mártonvásárer 1“, „Mártonvásárer 48“, „Szarvase 1“, „Schindermeier“, „Mazola“. Zweck der Versuche war, zu ermitteln, wie die Klimaverhältnisse und andere Naturgegebenheiten des Wellenraumes die Entwicklung des Maises beeinflussen. Ferner wurde untersucht, welche Sorte am frühesten reift bzw. sich qualitativ und quantitativ am ertragreichsten erweist. Parallel mit den Art-Untersuchungen wurden auch mikroklimatische Beobachtungen angestellt, die sich nicht nur auf die Versuchspartzen beschränkten, sondern auch auf die unkrautfreie Fläche der freien Umgebung, auf die Maisbestände und die Inundationswälder ausgedehnt wurden. Die Daten der Mikroklimastationen wurden mit denen der meteorologischen Station des Szegeder Flugplatzes verglichen, wodurch wir in den Besitz genauerer Kenntnisse bzgl. der Witterungsunterschiede des Gebietes gelangten.

1. In Anbetracht der gegenwärtigen Periode der Vegetationsphase ist die Gestaltung der Temperatur für die Entwicklung des Maises eine sehr günstige, sie ist weniger extrem als in den ausserhalb des Inundationsraumes gelegenen Gebieten.

2. Im Inundationsraum ist infolge des Wärme- und Feuchtigkeitshaushaltes der verschiedenen Aspekte die Dürre unbekannt, die Pflanzen zeigen auch bei geringen Niederschlagsmengen eine gute Entwicklung.

3. Die Wechselwirkungen der einzelnen Mikroklimata führen zu häufiger Mikroniederschlagsbildung, die in Gestalt von Tau ihren Ausdruck findet.

4. Die Taubildung erfolgt auch bei relativ hohen Temperaturen (15–18 °C) anlässlich der Abkühlung. Dies bedeutet gleichzeitig die hohe absolute und relative Feuchtigkeit der Luft im Inundationsraum.

5. In den bodennahen Luftschichten des Wellenraumes bringen die hohen Temperaturen infolge der grossen Luftfeuchtigkeit im Mikroklima häufig subtropische Verhältnisse zustande, die sich auf die Entwicklung des Maises sehr günstig auswirken.

6. Auf Grund der Reifung haben sich von den 13 untersuchten Sorten für die Züchtung im Inundationsraum die „frühe Szentirmaer Sorte“, die „Szarvase 2“ (für Futterzwecke), „Mártonvásárer 40“, „Schindermeier“, „Mártonvásárer 5“ als am geeignetsten erwiesen.

## A SZŐLŐ- ÉS GYÜMÖLCSTERMESZTÉS FEJLESZTÉSÉNEK GAZDASÁGFÖLDRAJZI FELTÉTELEI A DUNA—TISZA KÖZE DÉLI RÉSZÉN

Írta: MOHOLI KÁROLY

### Bevezetés

A mezőgazdasági termelés fejlesztésében a természeti-társadalmi, közgazdasági tényezők egyaránt fontos szerepet töltenek be. A lakosság szükségletének növekedését az iparnak, a mezőgazdasággal szemben támasztott igényét, továbbá az exportlehetőségeket figyelembe véve megállapítható, hogy a mezőgazdaság jelenlegi szerkezeti sajátosságai országos viszonylatban kisebb területektől eltekintve megfelelnek a távlati tervezés követelményeinek. A művelési ágak megoszlása, a vetésterületek növényfélésegenként való hasznosítása azonban még nem elégítik ki a népgazdasági igényeket.

A húszéves fejlesztési terv szerint a mezőgazdaság hozamát a jelenlegi termelés kb. két és félszeresére kell felemlni. Mivel nálunk a horizontális terjeszkedésre számottevő módon nincs lehetőség, azért a feladat teljesítését főként a terméshozam magasabb szintre való emelésével kívánja elérni.

Az országos terv helyi megvalósítása néhány területen csak szerkezeti változtatásokkal vezethet megfelelő eredményre. Különösen vonatkozik ez a Duna—Tisza köze homokterületeire, ahol a termelés jelenlegi szerkezete nem biztosítja a terv kedvező végrehajtását. Itt elsősorban a művelési ágak arányának megváltoztatásával, a természeti viszonyok fokozott figyelembevételével, néhány termelési ág kiemelt növelésével lehet az országos távlati terv követelményeit megvalósítani.

A terv eredményes végrehajtásához a művelési ágak szerkezeti viszonyainak vizsgálata mellett figyelembe kell venni a jelenlegi termelési eredményeket, továbbá azt, hogy a befektetés növelésével milyen arányban emelhető a termelékenység, és hogyan kell változtatni az egyes növénytermesztési ágak megoszlásán. Ezzel kapcsolatban merül fel az eddig szántóföldi művelésre használt, de gyenge eredményt biztosító homoktalajok fokozottan való felhasználása a szőlő- és gyümölcsültetvények számára. Ugyanakkor lehetőség nyílik a kedvezőbb talajviszonyokkal és öntözési lehetőségekkel rendelkező, a városoktól távol fekvő területeken a zöldségtermesztés szélesebb körben való növelése. Napjainkban mindinkább általánossá válik, hogy a rendkívül munkaigényes növénytermesztési ágak a városok közelében egyre jobban összezugszognak és mintegy természetes közgazdasági folyamatként átadják helyüket

a külterjesebb, gépi műveléssel megoldható termelési ágaknak. Ezzel ellentétben a minden ipari vonzás nélküli területek belterjessé válnak.

A Duna—Tisza köze déli részén a szerkezeti változtatások végrehajtásában különösen erős szerephez jut a területen nagy múlttal rendelkező szőlő- és gyümölcsstermesztés. Történelmi adataink szerint itt már a honfoglalás idején is voltak gyümölcsösök. Erre utal ANONYMUS feljegyzése, melyben szereplő „Körtvénytő” és „Gyümölcsényerdő” valószínűleg a Duna—Tisza közepén helyezkedett el. A szőlőtermesztéssel kapcsolatos 1075-ből való első írásos emlék a Felső-Alpár környéki szőlőterületekre vonatkozik. Az alapító levél-tanúsága szerint a szőlőket I. Géza a garamszentbenedeki bencés apátságnak adományozta [1]. A XIV. században Szabadszálláson már jelentős szőlőművelés folyt. Az 1380-ban kiadott oklevél szerint a királyi udvart innen látták el jó minőségű borral [2]. A későbbi időkben más Duna—Tisza közí városok homokterületein is létesítettek szőlőket. A török megszállás ideje alatt azonban a telepítés folyamata megszűnt, de a termesztés továbbra is fentmaradt. A korabeli feljegyzések szerint Kecskemétnek, Csongrádnak, Majsának, Halasnak, Jánoshalmának, Bajának számottevő szőlő- és gyümölcsöskertje volt.

A török uralom megszűnése után a vármegyei mezőgazdasági felmérések nagy gondot fordítottak a szőlő- és gyümölcsstermő területek összeírására. Rövidesen a termőterület kiterjedése is megnövekedett, mivel a visszatelepülő lakosság a városok környékén levő elhagyott homokterületeket birtokba véve szőlővel, gyümölcsfával telepítette be. Kecskemét területén 1691-ben már szabályozták a telepítést, mert sok szántóföldi művelésre alkalmas területre is szőlő került. Sokan az elhanyagolt szőlőket alakították szántókká és az újkiosztású homokterületekből szőlőtelepítésre tartottak igényt. 1694-ben Kecskemét tanácsa rendeletileg hívta fel a lakosság figyelmét a szőlők megfelelő művelésére és megtiltotta azok kivágását, majd a XVIII. században új szőlők és gyümölcsösök létesítését szorgalmazta. Szeged városhoz tartozó homokterületeken a szőlőtelepítések 1713-ban kezdődtek meg. Ekkor a város az eddig használatlan területeket díjtalanul juttatta a telepítők számára.

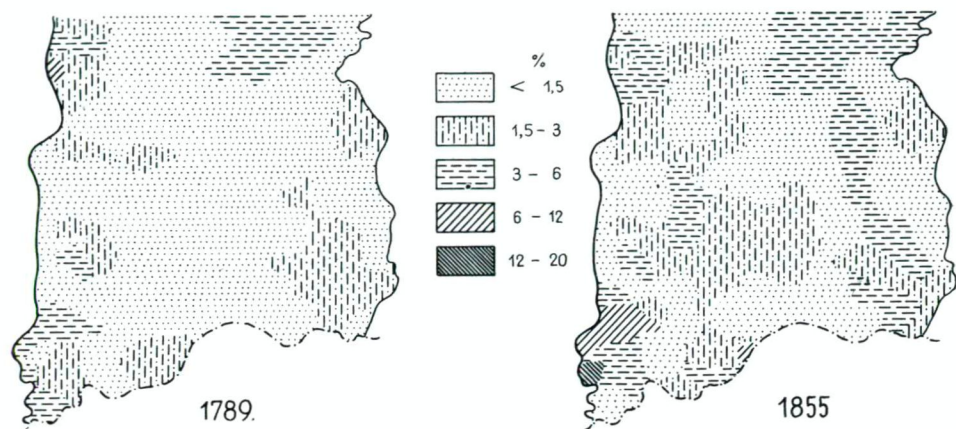
A Duna—Tisza közén a szőlő mellett a gyümölcsstermesztés is jelentős volt. Ismeretes, hogy a XVIII. század elején a belga királyi udvar gyümölcsöskertjébe a csemetéket Kecskemétről szerezték be. GRASSALKOVICH Gödöllőn létesített híres kertjébe ugyancsak innen vásárolt csemetéket.

A XVIII. században a termelési mód megváltozásával a szőlők és gyümölcsösök új szerepet tölthettek be a homokterületek hasznosításában. A korábban elhagyott területekre nagy számban visszatelepülők jelentős része állattenyésztéssel foglalkozott. Annak ellenére, hogy a fő telephelyeiket laposok közelében létesítették — ahol kellő mennyiségű víz és állandóbb jellegű legelők voltak —, mégis a homokterületek rendszeres tiprásával feltörték az ősgyepet és a szabaddá vált homok a szelek hatására mozgásba jött. A homok mozgásához hozzájárult még a török idők alatt végrehajtott nagyarányú erdőirtás, továbbá a szántóterületek egyre nagyobb mértékű növekedése is. A szabadjára került homok most már elpusztítással fenyegette a kultúrtáját. Erről tanúskodnak az országgyűlés jegyzőkönyvei, melyek szerint 1791-ben Pest megyében már 21 négyszögmérföld területet takart be a mozgó homok. Hasonló jelentések tanúskodnak Kecskemét határának pusztulásáról is. Az 1792-es felmérés szerint a város 12 mérföldes határából 2 mérföld volt homokkal borítva. 1813-ban már a határ fele vált használatlan futóhomokká. Különösen nagyarányú pusztulás mutatkozott Kecskemétől délnyugatra Ágasegyháza—Orgovány által bezárt háromszög területén, továbbá Soltvadkert—Kiskunhalas—Jánosháza határában egészen Bajáig.

A mind nagyobb területen mozgóvá vált homok megkötésére országos tervek is készültek, de ezekből csak kevés valósult meg. Ezért a Duna—Tisza köze nagy határáú városai önálló tervekkel és szabályrendeletekkel próbálták a homokveszedelem ellen eredményesen fellépni. Megkezdődött a homokterületek fásítása, a szélesebb körű szőlő- és gyümölcsstelepítés, majd tiltó rendeletekkel akadályozták újabb területek szántóföldi művelésre való felhasználását. Ennek eredményeként a XIX. század elején egyre jobban terjedtek a szőlők. A parasztságnak azonban igen nagy küzdelmet kellett kifejeznie a homok megkötésére, a szőlők telepítésére. Annak ellenére, hogy csaknem minden város, nagyobb község foglalkozott a homokmozgás megszüntetésével, mivel nem volt egységes átfogó terv, a megkötött homokok elszigeteltek maradtak, és ugyanakkor nagy területeken tovább pusztult a táj. Kecskemét város tanácsa sokoldalú támogatással segítette a parasztság szívós munkáját. Már a XVII. század utolsó évtizedében megkezdtek a várostól délnyugatra fekvő Ballószög erdősítését, majd 1825-ben a határ homokterületeit szakaszokra tagolva további nagyarányú erdősítéshez fogtak. Ugyanakkor felismerve a szőlők és gyümölcsösök szerepét a homok megkötésében, kedvezményesen juttatott parcellák biztosításával elősegítették a telepítést.

Kecskeméthez hasonlóan Kiskunhalas, Kiskunmajsa, Szabadszállás, Izsák, Kiskőrös,

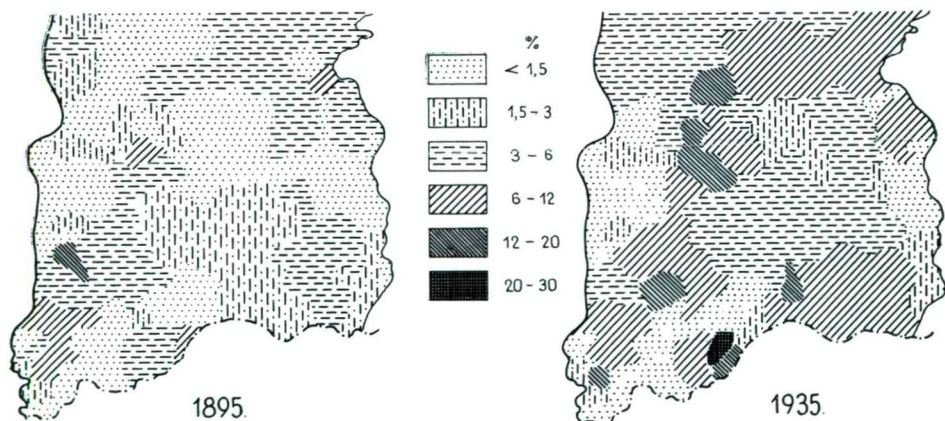
Jánoshalma, Csongrád, Szeged stb. határában kibontakozott szőlőtelepítés mind kedvezőbb eredményeket ért el és hatása távolabbi területeken is érvényesült. Ennek következtében a szőlő- és gyümölcs telepítés a XVIII. század végére már az egész Duna—Tisza közén elterjedt. Kiterjedése azonban csekély volt, az összterületnek alig 1—3%-át vette igénybe. Még a tipikus homokterületeken sem haladta meg a mezőgazdasági terület 3—4%-át. Csupán néhány köz-ség határában ért el 5—6%-os arányt.



1. ábra

A szőlők aránya a mezőgazdaságilag művelt terület %-ban

A XIX. században a szőlőtelepítés tovább fejlődött, de igazán nagy lendületet csak a filoxera kötött talajon való pusztítása után ért el. Az 1880-as években felismerték, hogy a 85%-nál magasabb kvarctartalmú talajok a filoxerával szemben immunisak. Erre a homok-területek újabb parcellázásával mind nagyobb területet vontak be a szőlőművelés számára. Ebben az időben alakultak ki a jellegzetes homoki bortermelő helyek. Különösen nagyarányú fejlődés következett be Kecskemét határában, ahol 1880—1913 között csaknem 8 ezer kh szőlőt telepítettek. Hasonlóképpen jelentős szőlők létesültek Izsák, Kiskőrös, Soltvadkert, Kiskunhalas, Jánoshalma, Bácsalmás, Hajós, Nemesnádudvar, Kelebia, Pusztamérges, Szatymaz határában. Sok kisparcellából álló, de lényegében összefüggő szőlőtelepítés jött létre Kiskunfélegyháza és Csongrád környékén. Megnövekedett Alpár szőlőtelepítése is. Kecskemétől északra Nagykovács és Cegléd váltak a szőlőművelés központjaivá.



2. ábra

A szőlők aránya a mezőgazdaságilag művelt terület %-ban a homoki szőlőtermesztés fellendülés után

A szőlőtelepítésre kedvező talajú homokokon, főleg Kecskemét határában nagyobb tőkés gazdaságok is létesültek. A széles körű telepítések eredményeképpen rövidesen a Duna—Tisza köze vált az ország legfontosabb szőlőtermő területévé. Az 1910. évi mezőgazdasági adatfelvétel szerint az országos szőlőállomány csaknem 90%-a homokterületen volt. Néhány jellegzetes szőlőtermelő község határában elérte a mezőgazdaságilag művelt terület 10—12%-át. Az I. világháború utáni gazdasági helyzet már nem kedvezett a szőlőtelepítésnek. Különösen elmaradt a borszőlők továbbfejlesztése. A gazdasági válság idején az alacsony árak még a termelési költségek fedezését sem biztosították.

A borszőlők XIX. század végi nagyarányú növekedése mellett jelentőségre emelkedett a csemege-szőlő-termesztés is. A nagyszerű magyar nemesítőik sok száz új szőlőfajta előállításával világviszonylatban elismerést szereztek. A csemege-szőlő azonban nem vált általánosan használt gyümölcscsé, így telepítési aránya messze lemaradt a borszőlők mellett.

A homokterületek hasznosításával a szőlő mellett hosszú ideig csak másodrendű szerepet töltött be a *gyümölcsfa*. A gyümölcsfák nagy részét csak köztesnek ültették a szőlők közé. Még a távolsági szállítást biztosító vasútvonalak kiépítése után sem létesültek nagyobb üzemi gyümölcsösök. Az elmaradáshoz hozzájárult az is, hogy a gyümölcsök ipari feldolgozása területünkön csak 1901-ben kezdődött meg. Ekkor létesült az *Első Kecskeméti Konzervgyár*, melyet 20 év múlva követett a *Platter-féle gyár*.

A XIX. századtól kezdve erősebben kibontakozó szőlő- és gyümölcs-telepítések fontos szerepet töltöttek be a homok megkötésében, de a homok célszerű hasznosítását még korántsem oldották meg. A parasztság kitartó munkája, nagy szorgalma és akarateroje a Duna—Tisza köze déli része mintegy 900 ezer kh homokterületéből csak kb. 120 ezer holdat tudott a szőlő és gyümölcs számára meghódítani. A feudálkapitalista viszonyok között a telepítés — az állami támogatás hiányában, az egyéni termelők minden igyekezete mellett is —, csak kevés helyen járt eredménnyel. Éppen ezért területünkön még ma is sok az olyan homok, ahol alacsony színvonalú mezőgazdasági termelés folyik. Kecskemét—Kiskunfélegyháza—Kiskunhalas—Kiskőrös által határolt, továbbá a Szatymaz—Forráskút—Pusztamérges vonalától délre az országhatárig húzódó területen kb. 280—320 ezer kh olyan terület van, melynek magasabbrendű hasznosításában a szőlő- és gyümölcs-termesztés lenne a fő szerep. A nagyszerű éghajlati adottságok mellett, ezen a területen a korszerű telepítési elvek végrehajtásával, magas színvonalú termesztési eljárásokkal olyan kultúrát lehetne kialakítani, amely világ-színvonalon is biztosítaná területünk gyors és állandó fejlődését.

### A mezőgazdasági termelés általános helyzete a Duna—Tisza köze déli részén

A Duna—Tisza köze déli része a lakosság foglalkoztatottságát tekintve mezőgazdasági jellegű. Bács-Kiskun megye összlakosságának 65%-a, míg a szegedi járás 69%-a mezőgazdasági főfoglalkozású. A lakosság településviszonyait a tanyák általános elterjedése jellemzi. Magas arányukkal kitűnnek a jellegzetes homokterületek (kecskeméti, kiskunfélegyházi, kiskőrösi járások, valamint a szegedi járás nyugati fele). A mezőgazdaság szocialista átszervezése során a tanyai települések, — az egységes termelőszövetkezeti üzemek, illetőleg új mezőgazdasági települések kialakításával — fokozatosan megszűnnek.

A területen a már korábban kialakult állami és erdőgazdaságok mellett a szocialista termelés fő bázisát a termelőszövetkezetek képezik. Az összes mezőgazdasági terület 94%-án szocialista nagyüzemi termelés folyik. A sajátos termelési viszonyokból adódóan azonban a homokterületek jellegzetes szőlő- és gyümölcs-termesztő körzeteiben még az alacsonyabb szövetkezeti formák jellemzőek. A további átszervezés elsősorban a nagyobb termelőszövetkezeti üzemek kiépítését foglalja magában. Ennek során, — a kisebb termelőszövetkezetek egyesítésével —, olyan kedvező birtoknagyságok kiépítése van folyamatban, amelyen a nagyüzemi termelési eljárások a legeredményesebben alkalmazhatók.

A mezőgazdasági termelés általános jellemzéséhez hozzátartozik a műve-



lési ágak megoszlásának tanulmányozása. Mint a fejlesztés kiinduló pontja a jelenlegi helyzetet rögzíti, és támpontot ad a változtatások végrehajtásához.

A művelési ágak megoszlása elsősorban a talajviszonyokkal kapcsolatos, mert az éghajlati tényezők kisebb területre kiterjedő mikroklímatis hatásoktól eltekintve nagyobb különbséget nem mutatnak. A változatos talajviszonyok azonban a mezőgazdasági termelést sokrétűvé teszik. Több területen közgazdasági tényezők is hatnak, melyek egy-egy körzet sajátos termelési profilját meghatározzák. A művelési ágak megoszlását az alábbi táblázat foglalja össze:

	Terület 1000 kh-ban	%
Szántó	935,2	53,2
Rét	111,2	6,3
Legelő	214,5	12,1
Kert	33,8	2,0
Szőlő	116,0	6,5
Erdő	190,9	11,0
Nádas	8,5	0,5
Fanet	146,9	8,4
Összesen;	1756,8	100,0

A szántóföldi termelés a Duna–Tisza köze déli része 53,2%-át foglalja el. Ez kb. 7%-kal alacsonyabb az országos átlagnál. A 935 ezer kh szántóterületből 396 ezer kh, nagyobb részben gyenge minőségű homok. Ennek következtében a szántóföldi növénytermesztés a mezőgazdaság összhozamában csak  $\frac{1}{3}$  részt nyújt. Az összterület 8,5%-át elfoglaló szőlő és kert csaknem ugyanannyi értékkel szerepel. A nagyobb terméshozamot biztosító szántók a Duna és a Tisza mellékén, a bácskai lösztáblán és a Duna–Tisza köze délkeleti részén vannak. Ide összpontosul a búza- és a kukoricatermesztés nagy része, továbbá az ipari növények fele. Mivel a szántóföldi növénytermesztés 42%-a alacsony hozamú talajokon folyik, itt a legindokoltabb a szőlő- és gyümölcsstermesztés szélesebb körben való bevezetése.

Az összterület 18,4%-át elfoglaló rét- és legelőterület nagy része gyenge minőségű. A rétek alig egynegyede, míg a legelőknek csak egyhatoda hoz megfelelő termést. Ennek következménye, hogy a rétek és legelők csak elenyésző mértékben biztosítják az egyébként országos viszonylatban legalacsonyabb állatsűrűségű homokterület takarmányellátását.

A 11%-os erdősiség az országos átlag alatt van. Az erdőnek nyilvánított területek fával való borítottsági foka 65–70%-os. Gyakoriak a bokros, bozótos területek.

A viszonylag nagy kiterjedésű földadó alá nem eső területek, több mint a felét települések foglalják el, míg a fentmaradó rész mozgó homok, amely egyelőre mezőgazdaságilag nem hasznosítható nagyobb szintkülönbségű bukákból áll.

A Duna–Tisza köze déli része mezőgazdasági hasznosításában a legnagyobb jövedelmet a szőlő biztosítja, amely a növénytermesztési érték kb. egy-harmadát, míg az összes mezőgazdasági termelési érték 22%-át szolgáltatja.

Különösen nagy szerepet tölt be a homokterületeken, ahol a homoki szántók kat. holdankénti 2500 forintos átlagával szemben 10–12 ezer forintot jövedelmez.



3. ábra

8–10 m-es szintkülönbségű homokbuckák Ágasegyháza határában



4. ábra

3–4 m szintkülönbségű buckák Izsák határában

A gyümölcsstermesztés egész hozama a szőlő alatt marad. Ez összefüggésben áll azzal is, hogy az üzemi jellegű gyümölcsösök az összterület csupán 9,6%-át adják, sok az elaprózott kis tábla, továbbá a fák nagyobb része szőlővel párhuzamosan terem. Az újabban létesített nagyüzemi táblák, főként az egységes őszibarcktelepítések már jelentős mértékben emelték a terület gyümölcsstermesztésének jövedelmezőségét.

A speciális zöldségstermesztésnek egyes körzetekben nagyszerű hagyományai vannak. Különösen híres a Kecskemét környéki paradicsom-, uborka- és salátatermesztés. Szeged környékén a fűszerpaprika mellett a vegyes zöldség, míg a kalocsai járásban ugyancsak a fűszerpaprika tölt be fontos szerepet. A Duna-menti községek zöldségstermesztésükkel tűnnek ki.

### A homoki szőlő- és gyümölcsstermesztés jelenlegi helyzete

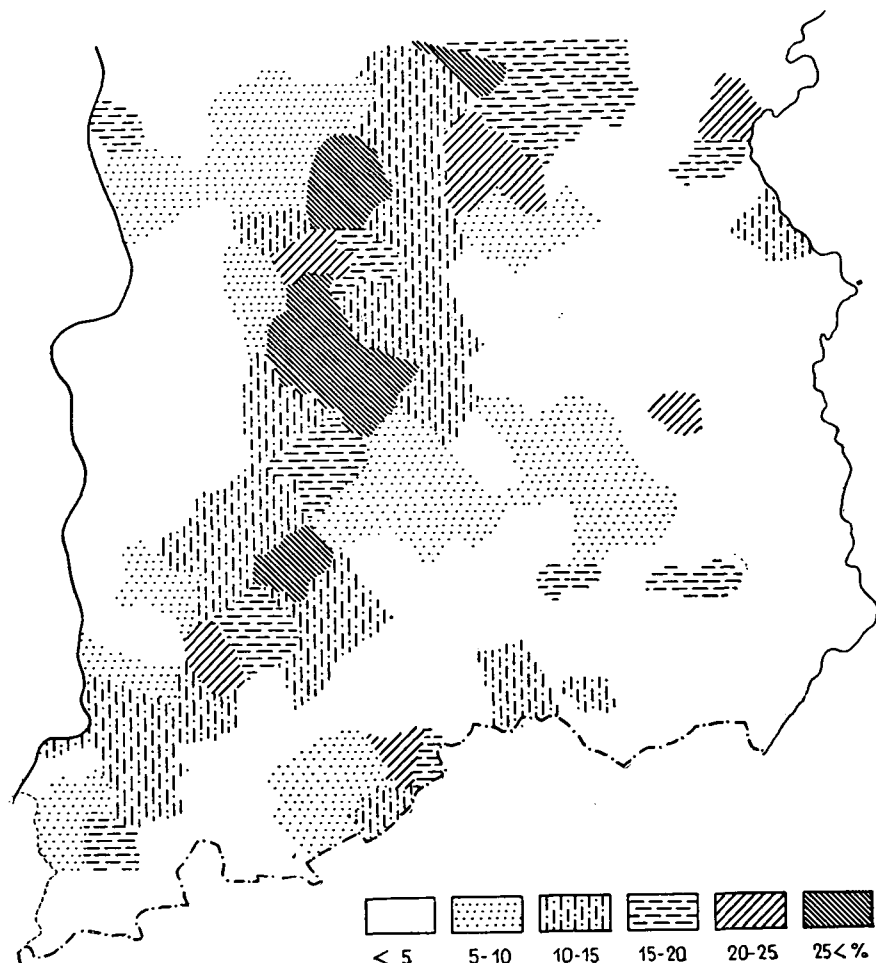
A Duna—Tisza köze szőlő- és gyümölcsstermesztése országos viszonylatban jelentős szerepet tölt be. Bács-Kiskun megyében és Csongrád megye Tiszán inneni területén van az ország szőlőállományának 33%-a. Az alföldi borvidék kerekén 60%-a ide összpontosul. Különösen nagy jelentőségű az innen kikerülő árubor, amely csaknem megközelíti az országos termelés felét (47%). Ide összpontosul az ország gyümölcsfaállományának 15%-a. Néhány gyümölcsfajtaból különösen erős a homoki termesztés. Az országos kajszifaállomány fele, az őszibarack 47%-a van a Duna—Tisza köze déli részén.

Annak ellenére, hogy a homokterületek hasznosításával kapcsolatban a telepítések helyének meghatározásában bizonyos tervszerűsége törekedtek, mégis a szőlő- és gyümölcsstelek kialakulása spontán módon a legtöbb esetben rendezetlenül történt. Ennélfogva a terület legnagyobb részén kicsiny szőlőparcellák létesültek különböző sor- és tőtávolságokkal, köztes gyümölcsstermesztéssel. Ezek a régi telepítésű szőlők és gyümölcsösök nagyobb részben a mai művelési követelményeknek már nem felelnek meg, állaguk sem kielégítő. A kiöregedés foka igen magas. A Duna—Tisza köze déli részén az összes szőlőterület kb. 40%-a annyira kiöregedett, hogy annak hosszabb ideig való üzembentartása már nem mutatkozik gazdaságosnak. A szőlők fele 40 éven felüli, míg negyede 20—40 év közötti. Mintegy 22—23%-a jó állagú, 32—35%-a elfogadható, a többi nagyon hiányos, erősen legyengült és helyrehozatala megközelíti az új szőlők telepítési költségét. Jellemző az is, hogy a szőlők kb. 85%-ban keskeny sortávolságúak és így csak kézi művelésre alkalmasak. A felújítás keretében a régi művelésű kisüzemi parcellákat olyan ütemben ajánlatos felváltani a nagyüzemi termelésnek, hogy alkalom nyíljon újabb homokterületek bevonására is. Ennek megfelelően a régi szőlőket, még a terméscsökkenés esetében is helyes fenntartani mindaddig, míg a felújítás üteme meg nem haladja az elöregedés fokát.

Az összes szőlőterületek fele fehérbor szőlő, 48,2%-a vörösbor szőlő, 0,2%-a direkttermő és csak 1,6%-a csemege-szőlő. A legfőbb szőlőfajta a *Kadarka* és a *Kövidinka*. Az egyéb jó minőségű bort szolgáltató fajták, mint az *Ezerjő*, *Furmint*, *Olasz rizling* aránya kb. 8—9%-ot ér el. Az új szőlőtelepítések során indokoltnak látszik a minőségi fehérbort szolgáltató szőlők mellett, a vörösbor termő fajták kisebb mértékű növelése.

Területünkön és országos viszonylatban is csekély a speciális csemege-szőlők termesztése. Annak ellenére, hogy hazánkban számos olyan fajtát nemesítettek,

amely világviszonylatban is fontos szerepet tölt be, nálunk mégsem terjedtek el kellő mértékben. A hazai csemegeszőlő fogyasztás a múltban csekély volt. Egy-  
 séges nagyüzemi termesztést az export számára egyáltalában nem szerveztek.  
 Ennek következtében a borkészítésre és étkezésre egyaránt alkalmas fajták ter-  
 jedtek el. Ezek azonban a mai exportigényeknek már nem felelnek meg. Ízre



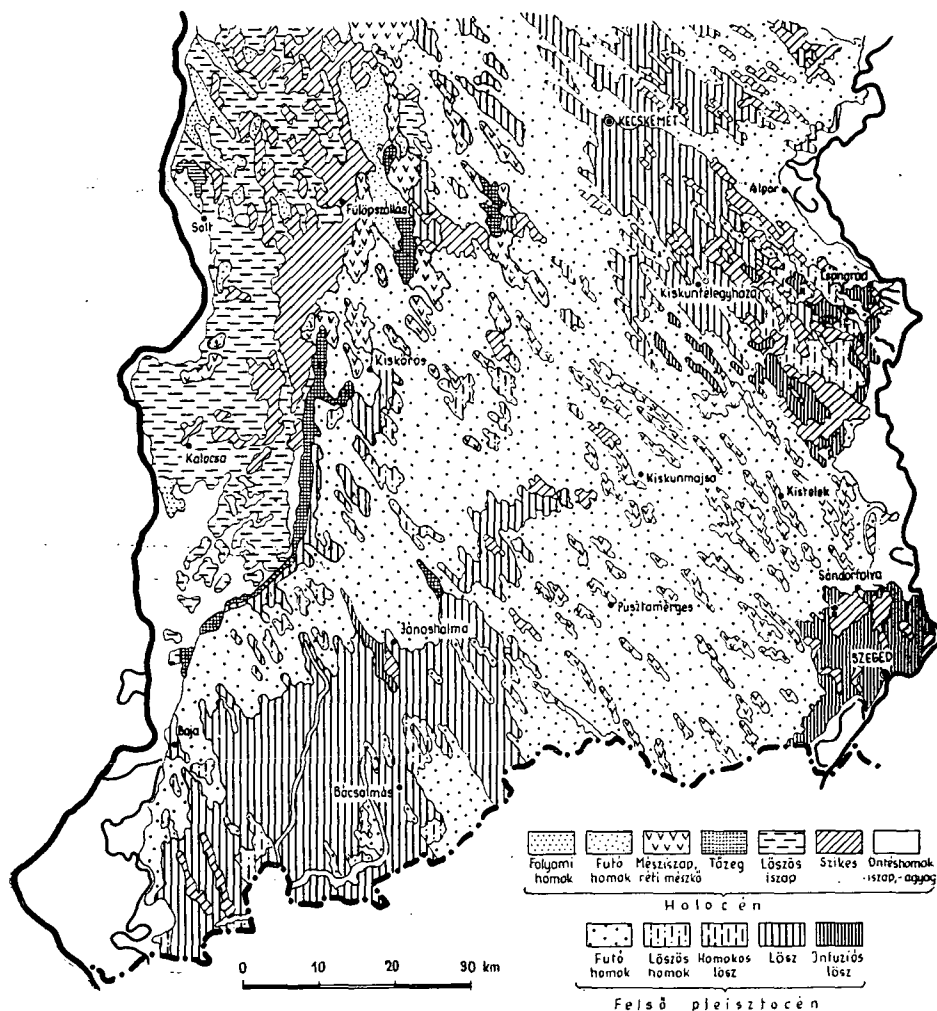
5. ábra

A szőlők aránya a mezőgazdaságilag művelt terület %-ban 1960-ban

ugyan kiválóak, de általában kisebb szeműek a külföldön elterjedt fajtákkal szemben, és főként a szállítást kevésbé bírják. Nem minden esetben felelnek meg a színbeli követelményeknek sem és ennek következménye, hogy a magyar szőlők értékesülése a nyugati piacokon más országokhoz viszonyítva igen alacsony. Exportunkban ma a kettős hasznosítású szőlők megelőzik a csemegefajtákat. Az export számára számba jöhető fajták közül legjelentősebb az *Izsáki-sárfehér*, a *Chasselas*, és az *Othello*. Hibának tekinthető, hogy kevés

korán érő csemegeszőlő fajtánk van. Ezért az augusztusi és szeptember eleji szállításban rejlő kedvező árszintet nem tudjuk kellőképpen kihasználni. Az új telepítéseknél erre a tényezőre is gondot kell fordítani. Az érési időt korai fajtákkal kiszélesítve különösen kedvező árszintet lehetne elérni. Csak kisebb mértékben indokolt az idény utáni szállítás növelése, mert ez csak valamivel jobb árat biztosít az átlagnál.

A gyümölcsfaállomány sem mutat kedvező képet. A terület legnagyobb részére a szőlővel vegyes ún. kétszintes termesztés jellemző. Az 1959-es összeírás szerint a terület gyümölcsfa-állományának csak 9,6%-a volt zárt üzemi formában. A legnagyobb részben köztesként termelt gyümölcsfákat főleg az ötvenes évek elején elhanyagolták, a gépesítésre pedig a köztes telepítésből



6. ábra

A Duna—Tisza köze déli része talajviszonyai

adódóan nem volt lehetőség. Így a terület jelentős részén a legegyszerűbb növényvédelmi eljárások is hiányoztak.

A gyümölcsösökre a sokfajtajúság jellemző. Ez a betakarítás szempontjából ugyan kedvező, de a nagyobb tömegű árugyümölcs biztosítását illetően kevésbé megfelelő. Legnagyobb számban a szilva (22%), alma (20%), őszibarack (17%), meggy (16%), kajsz (13%) szerepelnek. A viszonylag nagy gyümölcsfaállomány nagyon eltérő értékű. Általában csekély az árugyümölcsöt biztosító fák száma. A sok kevésbé értékes gyümölcsöt szolgáltató fák termései nem kerülnek forgalomba, csupán a házi felhasználást illetően, vagy mint cefre nyersanyag jönnek számításba.

### A szőlő- és gyümölcsstermesztés fejlesztésének természeti adottságai

A szőlő- és gyümölcsstermesztés számára elsősorban a homokterületek jöhetnek számításba. Itt a talajadottságok mellett főként az éghajlati tényezőket kell figyelembe venni.

Különösen jellemző a magas napfénytartam (évi 200 óránál több) és hőösszeg (3200 °C felett). A hosszú természeti időszakban 77 napon át 20 °C feletti középhőmérséklet, továbbá a tartós meleg ősz külön előnyt jelent a szőlő és gyümölcs érlelésére. A világos színű homoktalajokon erősen érvényesül a napfény-visszaverődés, amely főként az alacsony törzsű gyümölcsfák és a szőlő számára hat kedvezően. Károsan hatnak a késő tavaszi és kora őszi fagyok, valamint a rendkívül erős téli kilengések, a -20 °C-on aluli hőmérsékletek. Az ilyen erős lehűlések rendszerint januárban, februárban érvényesülnek. A hótakaró feletti rendkívül erős kisugárzás következtében előálló lehűlés legerősebben az alacsony törzsű gyümölcsösökben érvényesül. A hótakaró felett kialakuló erős fagyok elpusztítják a rügyeket és kihatnak a fiatal hajtásokra is. A rendkívül erős hidegek nem minden évben következnek be, de 3—5 évenként főként a kajszira és az őszibarckra hatnak károsan.

A csapadék évi átlaga 560—586 mm között változik. Az évi megoszlása egyenetlen, de a viszonylagos nyári szárazság a szőlő- és gyümölcsstermesztésre kevésbé károsan hat, mint a szántóföldi növényekre. Ez kapcsolatos a talajvíz kedvező magas szintjével. A talajvíz legmagasabban az északnyugat—délkelet irányú homokvonulatok között van. Érdemes azonban megemlíteni, hogy a löszvonulatok alatt legtöbb esetben kevesebb a víz, mint a lösz nélküli felszín alatt. A terület legnagyobb részén érvényesül a talajvízszint-ingadozás, de a mélyebbre hatoló gyökérzetű szőlők és gyümölcsfák termesztésére ez erősebb hatást nem gyakorol [3].

A fenti természeti adottságok figyelembevétele mellett a szőlő- és gyümölcsstermesztés biztosítja a legkedvezőbb feltételeket a homok hasznosításához. A Duna—Tisza köze déli részén kb. 200 ezer kh olyan homokterület van, amelynek kvarctartalma 85%-os, tehát a filoxerával szemben immunis, így az európai szőlőfajták termesztésére nagyon alkalmas. A legkedvezőbb feltételek ott vannak, ahol a lepelhomok vastagsága nem haladja meg a másfél métert és alatta a Duna—Tisza közére jellemző löszszint található. A telepítésre számba jöhet még olyan terület is, ahol a holocén futóhomok alatt a felső löszszint hiányzik, de a homokszemcsék elég finomak. Eltakart humuszréteg különösen kedvező feltételeket teremthet.

Ahol a holocén futóhomok nagyobb vastagságot ér el, a buckák 10—12 méter magasságot is meghaladnak, ott a gyümölcsstermesztés helyett erdőszítéssel lehet a homok mozgását megszüntetni. Az újabb telepítések létesítésére előnyösnek mutatkoznak azok a sík, vagy gyengén hullámos területek, ahol eddig nem folyt mezőgazdasági termelés. Ezzel bővíthető a homokterületek hasznosítása és lehetővé válik az előregedett szőlők kivágásából származó termés-

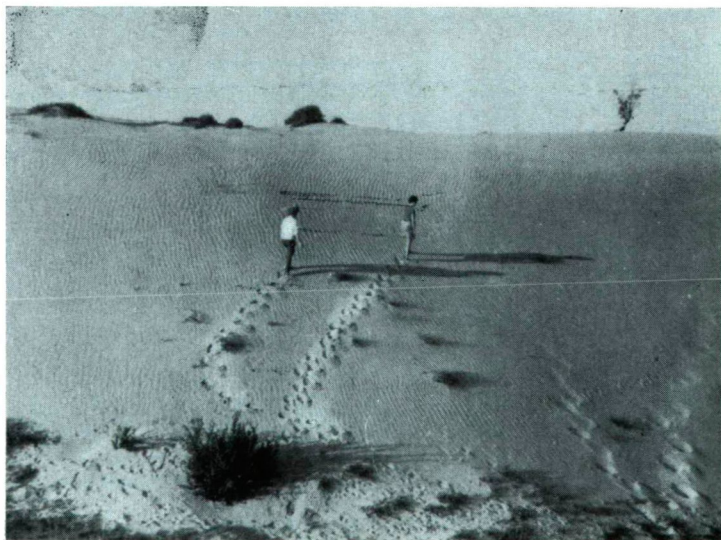


kiesés pótlása. A nagyobb táblák kialakításánál szükségessé válik a buckák el-  
rónázása. A hullámos térszínen létesítendő táblák lejtése azonban a szőlő ese-  
tében 3—4<sup>0</sup>/o-ot, a gyümölcsösnél a 8<sup>0</sup>/o-ot ne haladja meg.



7. ábra

Elrónázással telepítésre számbajöhető homokterület Izsák környékén



8. ábra

Erősen mozgó homokfelszín Pirtó határában, telepítésre nem alkalmas

## A nagyüzemi szőlő- és gyümölcsstermesztésre való áttérés lehetőségei

Az új szőlők és gyümölcsösök létesítése során felmerül a meglevő ültetvények fenntartásának, további üzemeltetésének sorsa. A szőlő- és gyümölcs-telepek nagy része kisüzemi művelésre létesült. A jó állagú és az 5—10%-os hiányokat mutató szőlők fenntartása feltétlenül indokolt. Mivel a szőlőültetvények általában a községek határának egy-egy részét foglalják el, így lehetőség nyílt az egységes szövetkezeti ültetvények kialakítására. A tagosításkor gondot fordítottak arra, hogy a termelőszövetkezetek területébe jutó szőlőültetvények gazdái azonos szövetkezethez tartozzanak [4]. A szőlők területrendezésekor ugyanis az állami szervek arra törekedtek, hogy jelenleg csak az eszmei tagosítást valósítsák meg. Ezzel az ültetvény ugyan a szövetkezet használatába került, de művelését továbbra is a termelőszövetkezeti tag és családja végzi. A kisüzemi termelésre telepített szőlők kezelésének legjobb gyakorlataként ma a családi művelés mutatkozik. Ahol azonban a táblás művelés feltételei kisebb átalakításokkal biztosíthatók, ott a távlati fejlesztési tervekkel párhuzamosan ezek megoldása is számba jöhet.

A távlati fejlesztési terv részletes kidolgozásában kell meghatározni a nagyüzemi termesztésre kialakítandó táblák körvonalát, továbbá — az új telepítések és termőrefordulások arányában — a régi ültetvények kivágásának ütemét. A távlati tervezés során a nagyüzemi szőlőkultúrák létrehozásában akadályt jelentenek a meglevő tanyatelepülések. Amíg kellő kiterjedésű egyéb terület áll rendelkezésre, a tanyák még fenntarthatók, de ezek megszűnése után mesterséges felszámolásuk is indokoltá válik. Akadályt jelentenek a tanyák közelében elhelyezkedő néhány száz négyszögöl kiterjedésű háztáji parcellák is, melyek általában jó állapotúak. Ezek megszüntetésére akkor kerülhet sor, ha a nagyüzemi termelés már lényegesen túlhaladta a jelenlegi eredményeket. Ezzel kapcsolatban merül fel a háztáji szőlők rendezésének kérdése is. Helyesen oldották meg a rendezést ott, ahol a szőlőket a tanyák körül biztosították, vagy a távolabb fekvő elszórt parcellákat adták át háztáji művelésre. Ahol ez nem volt lehetséges, ott az egységesen családi alapon művelt szőlőterületből, az eszmeileg kiadott háztáji terület mutatkozott eredményesnek. Ezáltal lehetőség nyílt az egyszinten való művelésre és a termelőszövetkezeti tag az egész terület terméséből a reá jutó háztáji területének megfelelő részesedést kapott.

Különösen nagy problémát jelent a nem hivatásszerűen szőlőműveléssel foglalkozók szőlőinek továbbfejlesztése. Területünkön kb. 35 ezer kh 1 kh-nál kisebb kiterjedésű olyan parcellák vannak, melyek üzemi munkások, közalkalmazottak és nyugdíjasok tulajdonát képezik. Mivel ezek nem táblásíthatók, álaguk megőrzése céljából a legtöbb esetben az eredeti tulajdonosok kezelésében maradtak. Népgazdaságilag fontos, hogy e területek se pusztuljanak idő előtt el és termelésükkel hozzájáruljanak az áruellátáshoz. Ahol a szövetkezeti táblásítás során ilyen kisebb parcellák akadályt jelentettek, ott megfelelő csereingatlanokkal biztosították a kártalanítást.

### A szőlő- és gyümölcsstelepítés közgazdasági és üzemi sajátosságai

A homoki szőlő- és gyümölcsstermesztés fejlesztését, illetőleg a felújítás ütemének fokozását számos közgazdasági tényező is alátámasztja. A homokon nemcsak a szőlő telepítési költségek alacsonyabbak (40—45%-kal), mint a hegy-



vidéken, hanem az évi rendszeres termelési kiadások is jóval kisebbek [5]. Ez a költségkülönbség kb. 40%-os előnyt jelent a homokterületek javára. A további kedvező feltételeket a kb. 10–15%-kal magasabb terméseredmények nyújtják. A szőlőkhöz hasonlóan a gyümölcsfák telepítésében és rendszeres évi munkáiban is hasonló előnyök mutatkoznak. Ehhez járul még a gyorsabb fejlődés és a kedvezőbb termőrefordulás.

A szőlő- és gyümölcskultúra magas termelési értéket biztosít, ezért a gyengébb minőségű homokterületek gazdaságos hasznosításának csaknem kizárólagos módja. Mindkét ág erősen munkaigényes és viszonylag sűrű népesség eltarására alkalmas. Termesztésüknek jelentős történelmi hagyományai is vannak és elég nagyszámú gyakorlattal rendelkező munkáskéz áll rendelkezésre.

A nagyüzemi termesztésre való áttérésnek egyetlen gazdaságos módja az új telepítések létesítése. Csak itt érvényesülhetnek maradéktalanul a gépi művelés előnyei. A rekonstrukciós munkálatok során létesítendő új telepítésekben már teljesen elkülönül a szőlő és a gyümölcsfa. A kialakítandó táblák kiterjedését elsősorban az határozza meg, hogy melyik az a területnagyság, amelyen a gépesítés a legkedvezőbb hatásokkal alkalmazható. Jelenleg a termelőszövetkezetekben a legalább 150 káti. holdas, míg az állami gazdaságokban az 500 káhi minimális üzemnagyság létesítése mutatkozik indokoltnak. Ez a szocialista szektor továbbfejlesztése folyamán még nőni fog, de már a jelenlegi kiterjedése mellett is, a termelési értéket figyelembe véve egy-egy gazdaság legjelentősebb ágává válik. A területnagyság felső határát a munkaerővel való ellátottság, általában a teljesítőképesség szabja meg. Mivel úgy a szőlő, mint a gyümölcsfa trágyaigényes, ezért a műtrágyák alkalmazása mellett számításba kell venni a szerves trágyákkal való ellátás lehetőségét is.

A szőlő- és gyümölcstermesztés különválasztása nem minden esetben jelent lényeges területi elhatárolást. A kedvező talaj és éghajlati adottságok mellett lehetőség nyílik arra is, hogy ugyanazon gazdaságban egymás mellett létesítsenek szőlőket, gyümölcsösöket.

Az új üzemek a II. ötéves terv folyamán főként ott létesültek, ahol eddig nem volt szőlő, így a gyengébb minőségű szántókon, a kevés takarmányt biztosító legelőkön, továbbá olyan területeken, melyek eddig mezőgazdasági művelésre még nem voltak bevonva, de a kisebb buckák elegyengetésével jó termőterület kialakítására nyílt alkalom. A következő ötéves terv elején még főként ez a folyamat játszódik le, majd pedig az öreg szőlők felváltásával a telepítés visszakerül a régi szőlőtermő területekre. Ezáltal lehetőség nyílik, hogy a nagyüzemi termelésre való áttérés terméscsökkenés nélkül oldódjék meg és újabb területek is bevonhatók a mezőgazdasági kultúrába. Az általános felújítással nyert szőlők termőre válásával pedig a terméseredmények ugrásszerű növekedése várható.

A szőlőtelepítésnél a táblák nagyságát, elsősorban azok hosszát a művelési mód határozza meg. A huzalos támrendszerű művelésnél a keresztirányú mozgás lehetősége korlátozott, ezért a 120–130 méteres sorhosszúság kialakítása mutatkozik megfelelőnek. A táblák szélességét a domborzati viszonyok és a szélről való védetőség szabják meg.

A rekonstrukciós munkálatok és új telepítések szoros kapcsolatban vannak a jelenlegi szőlők területi elhelyezkedésével és állagával. Területünk szőlőinek állagát az alábbi táblázat foglalja össze:

Jó állagú szőlő	28 000 kh	24,1%
5–10%-os tökehiányú szőlő	20 000 kh	17,2
10% feletti tökehiányos szőlő	17 000 kh	14,7
Kiöregedett szőlő	34 000 kh	29,3
Még nem termő szőlő	17 000 kh	14,7
	116 000 kh	100,0%

A további fejlesztést, főleg a nagyüzemi termesztésre való áttérést erősen befolyásolja a jelenlegi művelési mód. A szőlőterületek művelési mód szerinti megoszlása a következő:

Gyalog művelésű szőlő	81 000 kh	69,9%
Karós szőlő	23 200 kh	20,0
Huzaltámaszú szőlő	11 800 kh	10,1
	116 000 kh	100,0%

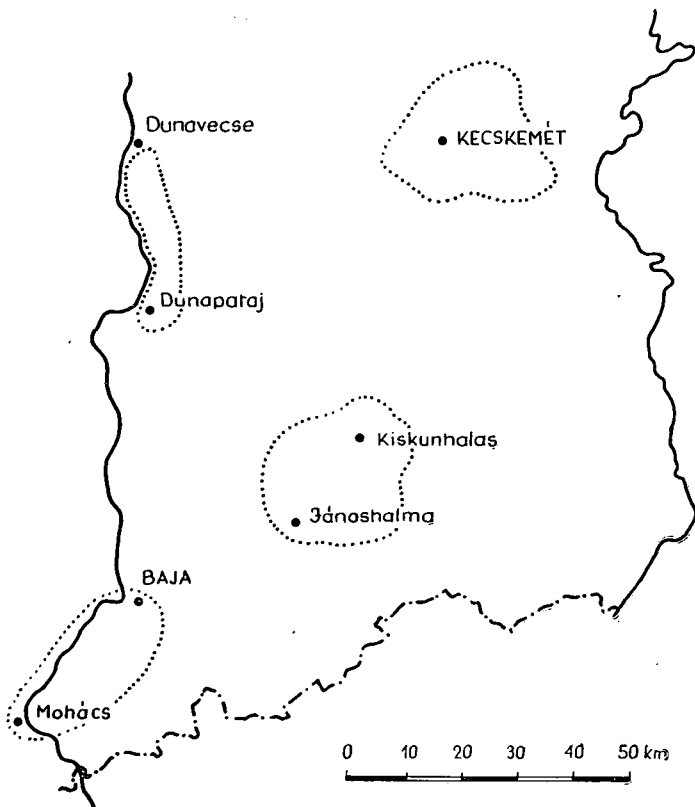
A nagyüzemi művelésre alkalmas szőlők telepítése a következő arányokban valósul meg. Az összes szőlőkből (122 000 kh) Bács-Kiskun megye területére 104 ezer kh jut, míg a többi a szegedi járásban oszlik meg [6]. Az új telepítések aránya többé-kevésbé megfelel a jelenlegi állomány kiterjedésének (Bács-Kiskun megyében 98 000 kh, a szegedi járásban 18 000 kh).

Az új szőlők emelkedésével párhuzamosan azonban a kiöregedett, az erősen hiányos és a rendkívül szétszórt kisparcellák felszámolásával kb. 64 ezer kh szőlő kerül kivágásra [7]. A szőlők összkiterjedése 1980-ban eléri a 174 ezer kh-t, ami 1963-hoz viszonyítva 58 ezer kh tiszta növekedést jelent.

A tényleges növekedés a jelenlegi állományhoz viszonyítva csak 50%-os, de a nagyüzemi telepítések végrehajtásával, a jobb művelési módok bevezetésével, a korszerű növényápolási munkák végrehajtásával a termésátlagok a jelenleginek kétszeresére emelkednek. A nagykiterjedésű egységes művelésű szőlőtelepeken lehetőség nyílik új fajtaarányok kialakítására. Előnybe kerül az eddig csak 2%-ban részesülő csemegezőlő, és az egyéb étkezési szőlőkkel együtt az új telepítésekben 35–40%-ra emelkedik. A csemegezőlő-termesztésben való lemaradásunk oka elsősorban az elmúlt évtizedekben fennálló kedvezőtlen közgazdasági viszonyokkal kapcsolatos. Nép gazdaságunk azonban fokozott gondot fordít az értékesítési lehetőségek kihasználására és a történelmi hagyományokkal rendelkező helyeken nagy arányokban kívánja továbbfejleszteni. Ennek a célkitűzésnek megvalósítását segíti elő az 1959-ben kiadott rendelet is, amely meghatározza a csemegezőlő termesztési körzeteket. Eszerint a Duna melléki körzethez Dunavecse, Dunapataj közötti települések, továbbá Baja és Mohács, valamint a körülötte kijelölt községek tartoznak. A központi fekvésű Kecskemét, Kiskunhalas és a környékükön kijelölt községek ugyancsak önálló körzeterképeznek, ahol egyaránt sor kerül a korai, közepes és kései érésű szőlők telepítésére. A kimondottan csemegezőlők és kettőshasznosítású fajták arányát azonban még az értékesítési tényezők hosszabb távlatban való elemzésével kell megállapítani. Az utóbbi években ugyanis a borszőlők, szemben az étkezési szőlőkkel, kedvezőbb értékesülést értek el. Ez a tény indokolhatja az ún. kettőshasznosítású szőlők fokozottabb telepítését.

A nagyüzemi szőlőtelepítések széles körű kibontakozásával kapcsolatban merül fel a tápanyagellátás és a gépesítés biztosítása. A homokterületek mező-

gazdasági termelésében hátráltató tényezőként hat a talajerőutánpótlás megoldatlansága. Az új telepítések fokozottan igénylik a szerves trágyával való folyamatos ellátást. Mivel a Duna–Tisza között az állattenyésztés fejlesztésének feltételei gyengék, mint ismeretes az országos állatállomány sűrűség itt a



9. ábra  
Csemegeszőlőtermesztő körzetek

legkisebb, ezért a szőlők és gyümölcsösök szerves anyag utánpótlása elsősorban a zöldtrágyázással oldható meg.

Főként az új telepítéseknel számításba jöhet a tőzeg és lápföld felhasználása. Az előzetes felmérések alapján kb. 25 ezer kh olyan terület van, melyet tőzeggel és egyéb szerves anyaggal kell megjavítani. A szükséges nyersanyag legnagyobb részét a Kecel környéki, valamint az egyéb helyeken kisebb mennyiségben található tőzeg biztosítja. Hiányzik azonban még a megfelelő gépi kitermelés, és az elszállítás sem kellőképpen megoldott.

A nagyüzemi telepítésekkel kapcsolatban folyamatosan kell biztosítani a szőlőművelés gépesítését. Az újrendszerű szőlőkben már csaknem teljes egészében a sorközjáró erőgépek alkalmazhatók. Ahol a régi telepítésű szőlők kerülnek nagyüzemi művelés alá, ott az ún. hidas rendszerű erőgépek mutatkoznak legeredményesebbnek. Egy traktor a hozzátartozó munkagépekkel 100 kh

szőlő csaknem teljes növényápolási munkáit képes elvégezni. Alkalmazásával csak a metszés, kötözés és szüretelés marad a kézi munkaként. A szőlőiskolák gépesítése hasonló feladatok megoldását kívánja, mint a fiatal szőlőké. Itt hiányként mutatkozik a szőlővessző telepítő és a vesszőkiemelő gép tökéletesebb megoldása. A kiemelőgép hiánya folytán — sok helyen az egyéb őszi munkák feltorlódása következtében — nem tudják idejében elvégezni a vesszőkiszedést. Ez által hátráltatják a telepítési munkákat, a vesszők nem kerülnek idejében a telepítő gazdaságokba, sőt néhol a szőlőiskolákban maradnak.

### A gyümölcsstermesztés fejlesztése

A Duna—Tisza köze déli része talajviszonyai úgy a homokon, mint a Duna melléki kötött talajokon sokféle gyümölcsstermesztését teszik lehetővé. Már a történelmi fejlődés során a szőlőhöz hasonlóan itt alakult ki az ország egyik legnagyobb kiterjedésű gyümölcskultúrája. Az 1959. évi gyümölcsfaszámlálási adatok területünkön 12,7 millió állományt mutattak ki. Ez ugyan az országos gyümölcsfa-állománynak csak 14,5%-át képezi, de egyes különösen értékes gyümölcsfajták vonatkozásában, főként az exportban magas értékek szerepelnek. Innen kerül ki az ország őszibarack exportjának 65%-a, a kajszi 54%-a, a meggy 48%-a. Igen kedvező eredmények mutatkoznak az alma és a bogyós gyümölcsök termesztésében is.

A gyümölcsfaállomány nagyüzemi módszerekkel való művelését, továbbfejlesztését nagymértékben hátráltatja a már említett kétszintes termelés, továbbá a szűk térközállás, valamint a sok esetben rendszertelenül végrehajtott ültetés. Ennélfogva a nagyobb mennyiségű árugyümölcs biztosítását, csakis az új nagyüzemi igényeknek megfelelő telepítések biztosíthatják. 1980-ig megvalósítandó tervek szerint kb. 91 ezer kh üzemi gyümölcsös létesítésére kerül sor. Ez lehetőséget nyújt az egységes gyümölcsstermesztő körzetek kialakulásához. Jelenleg szélesebbkörű gyümölcsstermesztés főként a jellegzetes szőlőtermesztő területeken folyik. Ezzel szemben olyan nagy kiterjedésű homokterületekkel rendelkező részekben, mint a kiskunfélegyházi járás, alig termesztnek gyümölcsöt, a szőlő kiterjedése is elenyésző. Éppen ezért homokterületeik hasznosítása nem kielégítő.

Az új üzemi gyümölcsösök legkisebb területe 150 kh legyen. Helyesebb azonban, ha a helyi adottságoknak megfelelően a termelőszövetkezeti gazdaságokban legalább 4—500 kat. hold kiterjedésű üzemet létesítenek. Ezzel a gazdaság profiljában a gyümölcsstermesztés vezető szerephez jut, és az árutermelő jelleg fokozott biztosítására nyílik alkalom. Törekedni kell az egyes gyümölcsfajták helyes üzemi arányának elérésére is. Jelenleg az egyes gyümölcsstermesztő körzetekben a csonthéjasok, illetőleg az alma javára túlsúly mutatkozik, ami jelentékenyen zavarja az üzemek belüli termelési összhangot és akadályozza a munkaerő rendszeres lekötését.

Az új telepítések létrehozásánál a már kialakult tájjelleg figyelembe vétele mellett az egyes fajtákból mutatkozó exportigények kielégítésére kell törekedni. Az utóbbi évtized keresletének megfelelően igen jó értékesülést biztosít a kajszi. Éppen ezért az új telepítésekben különösen Bács-Kiskunban fokozott szerephez jut. Ezzel szemben a szegedi járás területén az alma mellett az őszibaracké marad a vezető szerep. Az új telepítések tervezett aránya a következő:

Alma	29 300 kh	32,2%
Kajszi	28 500 kh	31,3
Őszibarack	12 000 kh	13,2
Meggy	6 500 kh	7,1
Bogyósok	4 500 kh	5,0
Körte	3 800 kh	4,2
Szilva	4 000 kh	4,5
Cseresznye	2 500 kh	2,7
	91 100 kh	100,0%

Az új gyümölcsstelepek létesítése során az eredményesebb művelési módok — alacsony törzsű fák, bokor-fák, termőkaros és sövénygyümölcsösök — bevezetésére is sor kerül. Ezzel kapcsolatban a telepítések 40%-ánál kerítés létesítése válik szükségessé. A jellegzetes gyümölcsstermesztő területeken felmerült a nyulak ellen való védekezés radikális megoldása is, mely szerint a nyulat duvaddá nyilvánítanák és csak bizonyos helyeken rezervátumszerűen tenyésztenék.

### A mezőgazdasági termelés szerkezeti változása a szőlő- és gyümölcskultúrák fejlesztése során

A mezőgazdaság szocialista átszervezésével lehetőség nyílt a homoki gazdálkodás korszerűsítésére. Alapvető változásokat elsősorban a szőlő- és gyümölcsstermesztés nagymértékű kiszélesítése eredményez. A távlati tervek végrehajtásával a homokterületek 25—30%-át foglalják el a szőlők és gyümölcsösök. Fontos szerephez jut a zöldségtermesztés is, amely egy-egy speciális körzetben a szántók 5—8%-ára kiterjedhet.

Lényeges változások következnek a homoki szántóföldi művelés terén is. A kisparcellás termelés megszűnésével csökken a hagyományos tanyakörüli állattenyésztés, és ezzel új feladatok lépnek előtérbe. A korszerű szőlő-, gyümölcs- és zöldségtermesztés sok szerves trágyát igényel. Ennek biztosítására a szántóföldi növénytermesztést úgy kell megváltoztatni, hogy a mainál jóval nagyobb állattállomány takarmányszükségletét fedezze. A kialakuló új szántóföldi növénytermesztésben a takarmánynövények már a szántók kb. felét foglalják el. A nagyarányú takarmánytermesztés következtében előálló árugabona-hiányt viszont más területekről kell pótolni. A homokterületeken bekövetkező szerkezeti változások eredményeképpen olyan mezőgazdasági profil alakul ki, melyben a szőlő- és gyümölcsstermesztés mellett az állattenyésztése a vezető szerep.

A homokterületek szerkezeti változásainak létrehozásával, a termelőerők nagyarányú fejlesztésével lehetőség nyílik a modern *tájtermelés* kialakítására. Ehhez vezető út a termelőegységek fokozott szakosításának növelése. Az eredményes működést nagymértékben elősegíti az üzemek közötti kooperáció, az egységes vezetési és termesztési eljárások fokozott alkalmazása. A tájkörzetek kialakításánál figyelembe kell venni a már részben kialakult körzeteket. A tájtermelés sajátossága ma a legerősebben a kiskőrösi járásban mutatkozik, ahol az összeremeselési érték több mint 50%-át a szőlő és gyümölcs adja. Magas értékek vannak még a kecskeméti járásban (32%), a kiskunhalasi járás területén (25%). A szegedi járásban csak néhány község területén mutatkozik a tájter-

melés sajátossága, mint pl. Szatymaz környékén, ahol a szőlő- és őszibarack-termesztés az össztermelési érték 35–40%-át eléri. Egyes növények koncentrációja is kimutatható. Pl. a paradicsomé Kecskemét határában, a fűszerpaprikáé Kalocsa és Szeged környékén, míg a hagymáé Baja körzetében. Területünk egyéb részein is megindult egy sajátos koncentráció, amely a szőlő-, gyümölcs- és zöldségfélék mellett még néhány szántóföldi termékre, továbbá a baromfitenyésztésre, vagy a sertésenyésztésre összpontosul.

### A szőlő- és gyümölcsstelepitéssel kapcsolatban várható terménynövekedés szállítási és értékesítési kihatásai

Az elmúlt évtized terméseredményeinek emelkedésével koránt sem tartott lépést a felvásárlás telephelyeinek megfelelő növelése, korszerűsítése. Az ilyen téren végzett beruházások ideiglenes jellegű építkezések nem vezettek kellő eredményre. Ezért különösen nagy nehézségek mutatkoztak a legfontosabb exportgyümölcsünk felvásárlásánál. Az egyszerre nagy mennyiségben érő gyümölcs átvételét a csekély kereskedelmi kapacitás kellő időben megoldani nem tudta. A gyors átvétel és csomagolás hiánya törődést, túlérést, több esetben romlást idézett elő.

A gyümölcs átvétel minél kisebb veszteséggel való megoldását a felvásárló helyek további decentralizálása, jobb felszerelése oldja meg. Ezek mellett igény mutatkozik a hűtőkapacitás növelésére. Bács-Kiskun megye területéről lekerülő hatalmas mennyiségű gyümölcs tárolására csak Kecskeméten és Baján van megfelelő hűtővel ellátott raktár. A hűtőházihiány különösen Kiskunhalas és Jánoshalma körzetében mutatkozik. A meglevő kapacitás további növelése indokolt a legfontosabb őszibarack-felvásárló központban, Szatymazon is. Hasonló tárolási igények mutatkoznak a szőlőtermesztéssel kapcsolatban. A szőlő, must és bor felvásárlását az állami pincegazdaságok végzik. A jelenlegi tárolóterület (kb. 450 ezer hl) azonban kedvező terméseredmények esetén az össztermés csupán negyed részének befogadására alkalmas. Ezért fokozottan indokolt a pincetér növelése, valamint a feldolgozó épületek területének kibővítése. Mivel a távlati fejlesztések során mind nagyobb mértékben lehet számolni a szőlőtermés központi átvételével (III. öt éves tervben 50–60%-ban), ezért indokolt legalább 15 szőlőfeldolgozó üzem (15 ezer vagon kapacitással) felépítése.

A központi felvásárlások folyamán a szállítandó termékek mind nagyobb mértékben növekednek. Főként a közúti szállítás emelkedik, de a távolsági és exportforgalom továbbra is döntő mértékben a vasútra hárul. A közúti közlekedés nagyarányú növekedésével főként a Duna–Tisza köze déli részén kell számolni, ahol sok esetben a vasúti vonalvezetés nem felel meg a követelményeknek és eléggé hiányos is. Szükségessé válik az úthálózat fokozott portalanítása, az utak kiszélesítése, újabb bekötőutak építése. A nagyobb szállítások a közúti szállítási eszközök kapacitásparkjának növelésével, elsősorban a nagyfelületű gépkocsik fokozottabb beállításával biztosíthatók.

A gyümölcs- és szőlőtermések emelkedése a vasúti szállításkapacitás növelését is igényli. Az elmúlt évek kedvező terméseredményei során már erősen mutatkozik a szállítótér hiánya. Különösen nagy szükség lenne speciális vagonok, hűtőkocsik fokozottabb beállítására.

Amint a fentiekből kitűnik, a szőlő- és gyümölcsstermesztés széles körű növelése a mezőgazdasági táj megváltoztatása mellett igen erősen hat a közleke-

dési, kereskedelmi, raktározási hálózat növelésére. A nagyobb területen kialakuló gyümölcs- és szőlőgazdaságok a települési viszonyok átalakításához is hozzájárulnak. A legnagyobb arányú változás a tanyás települések megszűnésével következik be. A 20 éves távlati terv megvalósításával sor kerül az eddig szőlő- és gyümölcsstermesztésre nem hasznosított területek széles körű bevonására. Ugyanezen idő alatt azonban lehetőség nyílik a korábban már szőlőművelésre hasznosított területekre való visszatérésre is, ahol már tanyák nélküli egységes szőlő- és gyümölcsstermesztő gazdaságok létesülnek.

A belterjes mezőgazdasági üzemágak tovább hatnak a települési viszonyok alakulására, azért mielőbb szükségessé válik az új települések kialakításának irányítása. Felvetődik a kérdés, milyen kiterjedésű mezőgazdasági terület kerüljön egy-egy település körzetébe. Meglátásom szerint a belterjes homoki mezőgazdasági kultúrák esetében a kisebb központok kialakítása látszik indokoltnak. Az ilyen település mezőgazdasági területe 6—8 ezer kh-nál ne legyen nagyobb. Ez a területnagyság a kedvező távolságok folytán egy központból biztosíthatja a munkák kellő időben való elvégzését. Amennyiben a mezőgazdasági terület az említettnél jóval nagyobb, úgy indokoltnak látszik termelőszövetkezetű egységenként (2500—3000 kh) a majorsági telepek kialakítása. Az ilyen telepek elterjedése viszont később a mezőgazdaság fejlesztésének akadályozójává is válhat. A legfontosabb közüzemekkel való ellátása a kulturális fejlesztést elősegítené ugyan, de az egységes mezőgazdasági településhálózat kialakítását továbbra is visszatartaná.

#### IRODALOM

- [1] FEYÉR: Codex Dipl. Hung. I, 1829, 428.
- [2] MOLNÁR, I.: A magyar borászat történetének rövid vázlata. Borászati Lapok, 1879, 18.
- [3] MOHOLI, K.: A Duna—Tisza köze déli része felszíni és talajvíz-viszonyai a gyümölcsstermesztésre való felhasználhatóság szempontjából. Tanárképző Főisk. Tud. Közlemények, Szeged, 1963, 207—216.
- [4] MOLNÁR, F.: A homoki szőlőtermesztés korszerűsítése. Budapest, 1961, 1—141.
- [5] TOMPA, B.: A szőlőgyümölcs itthon és a nagyvilágban. Budapest, 1963, 1—247.
- [6] Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet: A mezőgazdasági termelés fejlesztésének alapjai Csongrád megyében. Kézirat. Szeged, 1962.
- [7] Bács-Kiskun megye Tanácsa Mezőgazdasági Osztálya előzetes adatai.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА И РАЗВЕДЕНИЯ ВИНОГРАДА НА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОТДЕЛЕНИЯ ДУНАЯ И ТИСЫ

*К. Мохоли*

Структурные условия нашего сельского хозяйства, за исключением единной области-соответствуют потребностями производящего плана. Однако на песчаной почве отделения Дуная и Тисы для успешного выполнения задач планов требуются большие структурные изменения.

Естественные-географические экономические обстоятельства обеспечивают благоприятные условия для плодоводства и разведения винограда.

Из естественных обстоятельств благоприятно влияют высокая длительность солнечного сияния больше 2000 часов в одном году (и количество теплоты) выше 3200°C). Длительное вегетативное время (в течении 77 дней средняя температура выше 20°C), длительная теплая осень способствуют созреванию винограда и плодов. Хотя годовое количество выпавших осадков мало (560—580 мм) временная летняя засуха при благоприятных режимах грунтовой воды песчаной почвы слегка вредна. Не благоприятными климатическими обстоятельствами являются сильные зимние морозы (под -20°C). Поздние морозы действуют на плодородное дерево в расвете и могут оказывать значительный недород.

На южной части отделения Дуная и Тисы приблизительно 200 тысяч гектаров песчаных территорий 85% которых кварцевые, значит иммунны против филлоксеры. Здесь производство полевых растений еще с большими капитальными вложениями не может быть успешным.

Развитие плодоводства и разведения винограда и исторические-общественные условия оправдывают. На этой территории разведение винограда уже в XIV. в. знакомое.

В XIX. в. когда на горных областях из-за филлоксеры винограды вымирали на нашей территории монументально распространилось разведение винограда. В сознании крестьянства глубоко живет настроение плодоводства. Много специалистов. Развитие плодоводства и разведения винограда осуществляется только в крупных хозяйственных рамках. Здесь находится одна третья виноградства родины и почти половина производства вина.

Однако средняя виноградства — не благоприятна. Приблизительно его 50% старше 40 летних и 25% является 20—40 летними, 85% наличности винограда способно для ручного культивирования. 9,6% плодовых деревьев есть в кооперативе, другие в домашних садах и большинство вместе с виноградом. Все это не благоприятно влияет на переход крупных хозяйственных кооперативов. С введением крупных культивированных методов выход продукции поднимается на двое больше.

В новых фруктовых садах соответственно требованиями экспорта производятся первично яблоко, абрикос, персик, вишневый и другие ягоды.

Широкие насаждения винограда и плодовых деревьев вызывают структурные изменения сельскохозяйственного производства.

Возникают такие хозяйства в которых 30—35% территорий приходится на долю разведения винограда и плодоводства. Половину пахотного занимают кормовые культуры, поэтому развивается и животноводство. Возникшие сельскохозяйственные единицы не будут замкнутые из хлебных культур, но большое животноводство обеспечивает обильное органическое удобрение для интенсивных садоводческих культур.

Развитие разведения винограда, плодоводства и производства овощей вызывает



увеличение мощности торговли. Нужно будет построить новые подъездные дороги для транспорта.

С расширением плодоводства, разведения винограда и производства овощей происходит концентрация сельскохозяйственного производства на несколько ветвей.

## DIE WIRTSCHAFTS-GEOGRAPHISCHEN VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE FÖRDERUNG DES WEIN- UND OBSTBAUES IM SÜDLICHEN TEIL DES ZWISCHENSTROMLANDES ZWISCHEN DUNA UND TISZA

Von  
*K. Moholi*

Die strukturellen Verhältnisse unserer Landwirtschaft entsprechen — mit Ausnahme einiger Gebiete — den Forderungen des Förderungs-Planes. Auf den Sandböden zwischen Duna und Tisza aber erfordert die erfolgreiche Lösung der gesteigerte Ansprüche erhebenden Planaufgaben schon die Einführung grösserer strukturellen Änderungen.

In unserem Gebiet sichern die natur-geographischen und wirtschaftlichen Faktoren günstige Bedingungen für den Wein- und Obstbau, sowie auch für die Gemüse-Gärtnerei.

Von den natürlichen Faktoren ist in erster Linie die hohe Sonnenscheindauer (jährlich über 2000 Stunden) und die Gesamtwärme (über 3200° C) von günstigem Einfluss. Die lange Zuchtperiode (77 Tage hindurch Durchschnittstemperaturen von über 20° C) und der anhaltend warme Herbst fördern das Reifen der Weintrauben und des Obstes. Auf den hellen Böden kommt die Reflektion des Sonnenscheines stark zur Geltung, was sich besonders für niedrige Obstbäume und Rebenstöcke günstig auswirkt. Die durchschnittliche Jahrse-Niederschlagsmenge ist zwar gering (560—580 mm), doch ist die relative sommerliche Trockenheit — in Anbetracht der im allgemeinen günstigen Grundwasserverhältnisse der Sandböden — wenig schädlich. Ungünstige klimatische Faktoren sind die starken Winterfröste (Temperaturen unter -20° C), die sich infolge der Ausstrahlungen oberhalb der Schneedecke vorwiegend auf die Obstanlagen mit niedrigen Bäumen auswirken. Die Spätfröste greifen die in der Blüte stehenden Obstbestände an und können grosse Ertragsminderung verursachen.

Im südlichen Gebiet des Duna—Tisza—Zwischen-stromlandes befinden sich etwa 200 000 Morgen Sandboden mit einem Quarzgehalt von 85%, die also immun gegen *Phloxera* sind. Hier wäre somit die erfolgreiche Züchtung von Ackerpflanzen selbst mit umfangreichen Investitionen nicht zu verwirklichen.

Die Hebung des Wein- und Obstbaues ist auch durch geschichtliche und gesellschaftliche Faktoren indiziert. Der Weinbau auf unserem Gebiete war schon im XI. Jahrhundert bekannt und im XIV. Jahrhundert wurde die Gegend durch ihre guten Weine berühmt. Nach Beendigung der Türkenherrschaft nahm die Anpflanzung von Wein eine wichtige Rolle in der Bindung des Treibandes ein. Zu Ende des XIX. Jahrhunderts, als die Weinbestände in den Gebirgsgegenden durch *Phloxera* zum grossen Teil vernichtet wurden, erfuhr sie eine besonders ausgedehnte Ausbreitung auf diesen Sandböden. Die Lust zur Wein- und Obstzucht ist tief im Bewusstsein der Bauernschaft verwurzelt, die über lange Erfahrungen verfügt; zahlreiche Fachleute sichern die Erfüllung der im Laufe der Entwicklung aufgestellten Bedingungen.

Die Hebung und Entwicklung der Wein- und Obstsiedlungen ist nur in grossbetrieblichem Massstabe zu verwirklichen. Um die Anbau-, Mechanisierungs- und die modernen Bearbeitungsverfahren der grossbetrieblichen Planung zur Anwendung bringen zu können, musste eine Aufnahme des gegenwärtigen Bestandes durchgeführt werden. Hier befindet sich ein Drittel des Weinbestandes Ungarns, fast die Hälfte unserer Weinproduktion entstammt diesem Gebiet, doch ist der Bestand ein ungünstiger. Etwa 50% der Weingärten sind über 40 Jahre alt und 25% bewegen sich zwischen 20 und 40 Jahren. Beim Übergang zur grossbetrieblichen Bestellung des Bodens wirkt es sich nachteilig aus, dass 85% des Gesamtbestandes in engen Reihen gepflanzt ist und der Bearbeitung mit Maschinen nicht zugänglich ist. Die Obstbaumbestände bilden nur zu 9,6% geschlossene betriebliche Einheiten, die übrigen sind in Hausgärten, verstreut oder zum grössten Teil zusammen mit Weinstöcken angepflanzt.

Zu Beginn des Wein- und Obstanbaues werden hauptsächlich die minderwertigen Ackerfelder, wenig Futterpflanzen sichernde Weiden und in geringerem Masse solche Gebiete Verwendung finden, wo bisher landwirtschaftliche Kultivierung nicht stattgefunden hat. In späteren Phasen sollen dann — neben der Einbeziehung der neuen Gebiete — allmählich — bei Auswechslung der alten Weinstöcke — auch die traditionellen Weingärten in den Vor-

dergrund treten. Es sollen landwirtschaftliche Betriebseinheiten entwickelt werden, in deren Profil dem Wein- und Obstbau eine entscheidende Rolle eingeräumt wird.

In den neuen Weinsiedlungen werden die Delikatess-Sorten von den bisherigen 6% auf 40% erhöht und spezielle Bezirke zur Delikatess-Trauben Züchtung eingerichtet. Den Exportansprüchen gemäss werden von den Weintrauben die für Rotwein geeigneten den Vorzug erreichen. Bis zum Jahre 1980 sollen insgesamt 122 000 Katastraljoch Weingärten angelegt werden, während der gleichen Zeit kommen 64 000 Joch zur Rodung, wodurch eine reine Zunahme von 58 000 (50%) Katastraljoch erzielt wird. Durch die Einführung der grossbetrieblichen Kultivierungsmethoden werden die Produktionserträge auf etwa das Zweifache im Durchschnitt steigen.

In den neuen Obstgärten werden — entsprechend den Exportforderungen — Äpfel, Marillen, Pfirsiche, Weichselkirschen und Beerenfrüchte in den Vordergrund treten.

Die ausgedehnten Wein- und Obstsiedlungen ziehen strukturelle Veränderungen in der landwirtschaftlichen Produktion nach sich. Es werden Wirtschaften entstehen, in denen das Flächenverhältnis der Wein-, Obst- und Gemüseerzeugung 20—35% ausmachen wird. Die Hälfte der Ackerfelder werden Futterpflanzen einnehmen, wodurch neben den erwähnten Kulturen die Viehzucht die leitende Rolle erhalten wird. Die herausgebildeten landwirtschaftlichen Einheiten werden hinsichtlich der Getreide nicht Selbstversorger sein, werden aber mit der umfangreichen Viehzucht ausser den erhöhten heimischen Ansprüchen auch dem Export dienen und reichlich organischen Dünger für die gärtnerischen Inzucht-Kulturen sichern.

Die grossangelegte Hebung der Wein-, Obst- und Gemüseproduktion erfordert eine Erhöhung der Ankaufs- und Speicherkapazität des Handels. Zur Abwicklung des entsprechenden Transportes wird ausser qualitativer Verbesserung des Strassennetzes auch Anlegung neuer Verbindungswege nötig, desgleichen ist eine gesteigerte Erweiterung unseres Waggonparks erforderlich.

Mit der ausgedehnten Erweiterung der Wein-, Obst- und Gemüseerzeugung würden die schon in Entwicklung begriffenen Landwirtschaftsbezirke eine Verstärkung erfahren und die Produktionskonzentration sich auf einige Zweige zentralisieren.

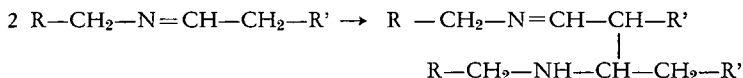
## SCHIFF-BÁZISOK KINETIKAI VIZSGÁLATA, V:

### 2-oxi-benzal-anilin savkatalizált képződése abs. etanolban

Írta: NAGY PÁL

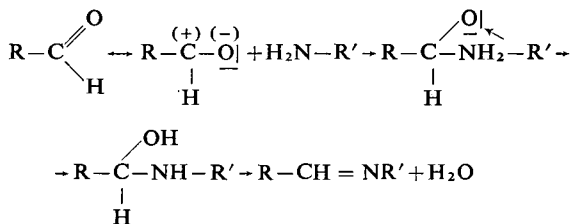
Karbonil vegyületek és aminok kondenzációs reakcióit kinetikailag még kevésbé vizsgálták. Ennek egyik oka, hogy a folyamat során keletkező termék sok esetben nehezen határozható meg a kiindulási anyagok mellett, másrészt többféle reakciótermék keletkezhet, illetve sokszor a primer termékek polimerizációja is lejátszódhat. Így formaldehidet és ammoniát vizes közegben összehozva, mint ismeretes hexametiléntetramin keletkezik. A magasabb szénatomszámú aldehydekek ammoniával úgynevezett aldehydammoniat adnak. Alifás aldehydekek és alifás aminok egymásra hatásakor általában SCHIFF-bázisok keletkeznek, lúgos közegben azonban alkilol-aminek képződnek, melyek amin felesleg esetén újabb molekula aminnal reagálhatnak [1, 2].

Az alifás SCHIFF-bázisok állás közben, vagy fény, illetve hő hatására könnyen polimerizálódhatnak [3, 4]. A dimerizáció a következő módon lehetséges:



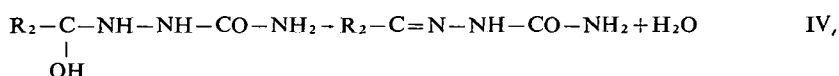
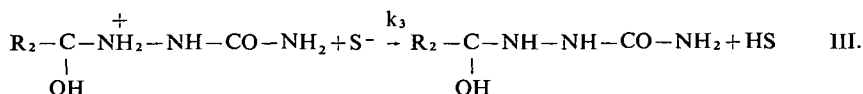
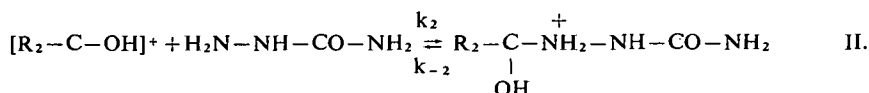
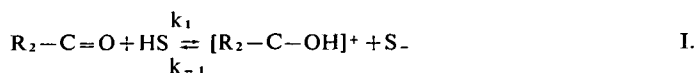
Aromás aminek alifás aldehydekekkel SCHIFF-bázisokat adnak, melyek szintén könnyen polimerizálódhatnak. Formaldehid és anilin, illetve származékai között lejátszódó savkatalizált reakció kinetikáját OGATA és munkatársai tanulmányozták [5]. A folyamat pseudo-elsőrendű sebességgel egyenlettel írható le, amely az általuk feltételezett reakciómechanizmussal értelmezhető. Aromás aldehydekek alifás aminekekkel szintén SCHIFF-bázisokat képeznek.

Alifás, illetve félig alifás SCHIFF-bázisokkal szemben, az aromás aldehydekek és aromás aminok kondenzációjából keletkező SCHIFF-bázisok általában igen stabilok. A kondenzációs szerves oldószerekben legtöbbször könnyen végbemegy és savak katalizálják a folyamatot. KRESZE és munkatársai tanulmányozták néhány aromás SCHIFF-bázis képződésének kinetikáját, különböző módszerekkel [6, 7, 8]. Így p-nitro-benzaldehyd és p-dimetil-amino-anilin reakciójának sebességét pufferolt közegben, fotometrikusan mérték, benzaldehyd és anilin reakcióját dipólmomentum mérés, az  $\alpha$ -fenin-etil-amin és p-klór-benzaldehyd reakcióját optikai forgatóképesség mérés segítségével követték. Vizsgálataik alapján feltételezik, hogy a katalizálatlan reakció a következő mechanizmus szerint játszódik le:



A folyamatot a karbonil csoport indítja meg, amely az oxigén nagy elektronaffinitása miatt, már alapállapotban is jelentékenyen polarizálódik. A pozitívvá vált szénatomhoz az amin nitrogénje kötetlen elektronpárjával dative beköt, majd proton vándorlással és végül víz-vesztéssel stabilizálódik a képződmény.

A SCHIFF-bázisok savkatalizált képződésére KRESZE és munkatársai a szemikarbazonok képződésére javasolt alábbi mechanizmust alkalmazzák:



Miután a IV. lépés valószínűleg igen gyors, a folyamat jellemzésére az alábbi sebességi egyenletek írhatók fel:

$$V_1 = k_1[R_2CO][HS] \quad I'$$

$$V_2 = \frac{k_1}{k_{-1}} k_2 [R_2CO][NH_2-NH-CO-NH_2] \frac{[HS]}{[S^-]} \quad II'$$

$$V_3 = \frac{k_1 k_2}{k_{-1} k_{-2}} k_3 [R_2CO][NH_2-NH-CO-NH_2][HS] \quad III.$$

A fenti szerzők szerint a SCHIFF-bázisokra a III. egyenlet alkalmazható, azonban p-nitro-benzaldehid és p-dimetil-amino-anilin képződésénél a másodrend szerint számolt sebességi állandó vizsgálataik szerint, a következőképpen függ az alkalmazott puffer koncentrációjától:

$$k_2 = 0,9 + 1,7 \frac{[HS]}{[S^-]}$$

Ezen összefüggés a II' egyenlettel értelmezhető.

$\alpha$ -fenil-etil-amin és p-klór-benzaldehid reakcióját neutrális oldószerekben vizsgálták a nevezett szerzők és megállapították, hogy alkoholokban nagyságrendileg magasabbak a sebességi állandók, mint más oldószerekben. Ezt úgy értelmezik, hogy az alkohol mint savkatalizátor szerepel a folyamatban. A sebességi állandó és az oldószer dielektromosállandója között, nem tudtak megállapítani összefüggést.

Jelen dolgozatomban a 2-oxi-benzál-anilin képződésének vizsgálata alapján, a savkatalizált reakció mechanizmusához kívánok további adatokat szolgáltatni. A mérésekhez ecetsavat és benzoetsavat alkalmaztam katalizátorként.

### Kísérleti eredmények

A reakció követésére — mint a hidrolízis vizsgálatánál [9] — a SCHIFF-bázis elnyelési színeképében jelentkező elősáv intenzitásának mérését használtam fel. A 2-oxi-benzál-anilin alkoholos oldatának színeképében egy viszonylag alacsony intenzitású sáv található, melynél a 436 m $\mu$ -nál mért moláris extinkciós

koefficiens értéke 120. Miután a szalicilaldehidnek és az anilinnek e hullámhossznál számottevő elnyelése nincs, a mért extinkcióból a reakcióban keletkező SCHIFF-bázis koncentrációja közvetlenül kiszámítható. Extinkció mérésre BECKMAN DU spektrofotométert alkalmaztam.

A sebességi állandók kiszámítására KRESZE és munkatársainak vizsgálata alapján másodrendnek megfelelő egyenletet alkalmaztam, s miután a reagáló anyagok koncentrációi egyenlők voltak, a

$$k = \frac{1}{t} \frac{x}{a_0(a_0 - x)}$$

képlettel számoltam. Az 1. táblázatban abs. etanolban, katalizátor nélkül lejátszódó reakció sebességi állandóit tüntettem fel.

1. táblázat

[sz. ald.]<sub>0</sub> = [anilin]<sub>0</sub> = 1 · 10<sup>-2</sup> mól/lit. t = 25°

t (min.)	× (mól/lit.)	k (lit. mól. <sup>-1</sup> min. <sup>-1</sup> )
31,3	5,50 · 10 <sup>-4</sup>	0,186
68,3	1,10 · 10 <sup>-3</sup>	0,181
92,7	1,43 „	0,180
130,7	1,91 „	0,181
254,7	3,11 „	0,177
402,7	4,17 „	0,178
1050,—	6,42 „	(0,170)
∞	8,35 „	Átlag: 0,1805

Mint látható, az egyezés kielégítő, a csökkenő tendenciát az ellentétes reakció okozza, melynek eredményeként egyensúlyra vezet a reakció. Sav jelenlétében lejátszódó reakció sebességi állandót a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

[sz. ald.]<sub>0</sub> = [anilin]<sub>0</sub> = 1 · 10<sup>-2</sup> mól/lit. benzoeshav = 5 · 10<sup>-2</sup> mól/lit. t = 25°

t (min.)	× (mól/lit.)	k (lit. mól. <sup>-1</sup> min. <sup>-1</sup> )
1,6	9,43 · 10 <sup>-4</sup>	6,51
3,6	1,93 · 10 <sup>-3</sup>	6,82
5,7	2,88 „	7,10
10,3	4,27 „	7,23
16,6	5,52 „	7,43
22,3	6,22 „	7,38
28,7	6,85 „	7,58
43,7	7,71 „	7,72
61,3	8,10 „	6,95
∞	8,42 „	

Sav hatására az ellentétes reakció (a keletkező víz hatására fellépő hidrolízis) is jelentősen meggyorsul, így a másodrend szerint számított sebességi állandóknak csökkenő tendenciát kellene mutatni. Mint a 2. táblázatból látható a sebességi állandók a reakció előrehaladtával emelkednek és csak a reakció végén tapasztalható némi esés. Ennek magyarázatára feltehető, hogy a reakció rendje másodiknál alacsonyabb. E feltevés igazolására a VAN'T HOFF-féle differenciális módszerrel meghatároztam az egyes komponensekre vonatkozó részrendeket. A reakció három résztvevője (aldehid, amin, sav) közül kettőt konstansnak véve, változtattam a harmadik koncentrációját és grafikusan meghatároztam a kezdeti sebességeket. A nyert adatokból minden esetben levontam a katalizálatlan reakcióra vonatkozó értéket. Az így meghatározott kezdeti sebességeket tüntettem fel a 3., 4., 5. táblázatban.

3. táblázat

$[\text{anilin}]_0 = 1 \cdot 10^{-2}$  mól./lit.  $[\text{sav}] = 2,5 \cdot 10^{-2}$  mól./lit.  $t = 25^\circ$

[sz. aldehyd] <sub>0</sub> (mól./lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$	
	benzoesavval	ecetsavval
$2 \cdot 10^{-2}$	$7,4 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-4}$
1,5 „	5,9 „	—
1,— „	3,8 „	3,— „
$5 \cdot 10^{-3}$	1,85 „	1,45 „

4. táblázat

$[\text{sz. ald.}]_0 = 1 \cdot 10^{-2}$  mol/lit.  $[\text{sav}] = 2,5 \cdot 10^{-2}$  mol/lit.  $t = 25^\circ$

[anilin] (mól./lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$	
	benzoesavval	ecetsavval
$2 \cdot 10^{-2}$	$5,75 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$
1,5 „	4,8 „	—
1,— „	3,8 „	3,— „
$5 \cdot 10^{-3}$	2,5 „	2,— „

5. táblázat

$[\text{sz. ald.}]_0 = [\text{anilin}]_0 = 1 \cdot 10^{-2}$  mól./lit.  $t = 25^\circ$

[sav] (mól./lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$	
	benzoesavval	ecetsavval
$1 \cdot 10^{-1}$	$8 \cdot 10^{-4}$	—
$5 \cdot 10^{-2}$	5,8 „	$4,5 \cdot 10^{-4}$
2,5 „	3,8 „	3,— „
1,25 „	2,8 „	2,2 „
$5 \cdot 10^{-3}$	1,65 „	1,4 „

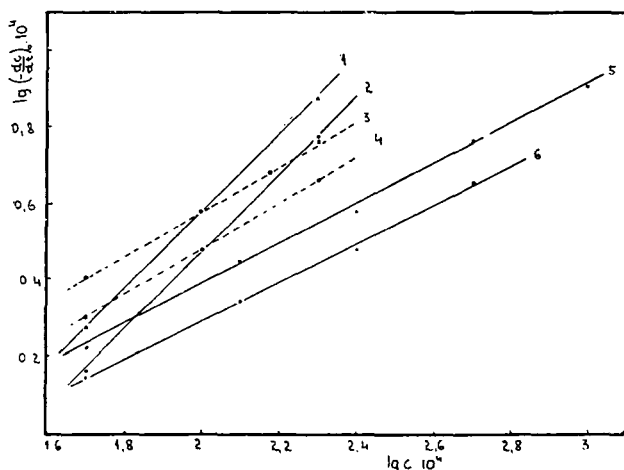
A SCHIFF-bázisok savkatalizált képződésének kezdeti sebessége a következő egyenlettel írható le:

$$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0 = k[\text{ald}]^m[\text{am}]^n[\text{sav}]^p$$

ahol a jobboldali koncentrációk a kiindulási koncentrációkat jelentik. Ezen összefüggésben a 3–5. táblázatnak megfelelően két-két komponens kiindulási koncentrációját konstansnak véve, s azt a  $k$ -val összevonva, az egyenlet a következő általános alakban írható fel,

$$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0 = k'c^x$$

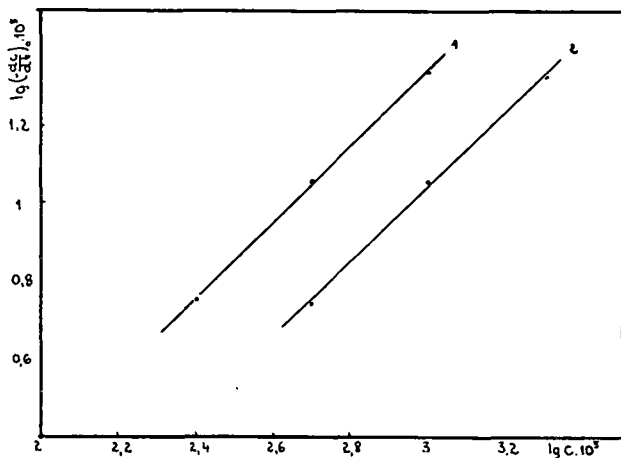
ahol  $c$  a változó koncentrációjú komponens kiindulási koncentrációját jelenti. A kezdeti sebesség logaritmusát  $\lg c$ -vel szemben ábrázolva egyenes nyerhető, melynek iránytangense megadja a változó koncentrációjú komponensre vonatkozó részrendet. Így meghatározható az  $m$ ,  $n$  és  $p$  értéke. Az 1. ábrán a fentiek



1. ábra

szerint ábrázoltam a 3., 4., 5. táblázat adatait. Mint látható, az összetartozó pontok jó közelítéssel egy egyenesre esnek és az iránytangensek rendre a következők: 1,0, 1,02, 0,56, 0,60, 0,52, 0,51. Ezen adatokból megállapítható, hogy a reakció aldehidre nézve első és a katalizáló savra 0,5-öd rendű. Az anilin rendjére szintén 0,5 látszik valószínűnek, azonban a fenti eltérések a kísérleti hibákat meghaladják. Ezen eltérés értelmezése céljából megvizsgáltam a rendűségeket egy-egy komponens jelentős feleslege mellett. Így külön-külön méréseket végeztem szalicilaldehid, anilin, illetve savfelesleg mellett. A szalicilaldehidre vonatkozó rend lényegében minden esetben azonosnak adódott, míg az anilinre és a savra vonatkozó rend némileg változott a körülményektől függően. Így anilin felesleg esetén az amin rendje 0,5-hez tart, míg a sav rendje igen kis emelkedést mutat. Sav felesleg mellett az anilin rendje kevéssé 0,6 fölé nő.

Megvizsgáltam a részrendeket ecetsav katalizátorral Na-acetát jelenlétében is. Aldehidre nézve ez esetben is elsőrendű a reakció, a sav és az amin rendje azonban megváltozik. A mérési eredményeket a 6., 7. táblázatban és a 2. ábrán tüntettem fel.



2. ábra

6. táblázat

[sz. ald.]<sub>0</sub> =  $1 \cdot 10^{-2}$  mól./lit. [ecetsav] =  $5 \cdot 10^{-2}$  mól./lit.  
[Na-Ac] =  $7,32 \cdot 10^{-3}$  mól./lit.  $t = 25^\circ$

[Anilin] <sub>0</sub> (mól./lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$
$2 \cdot 10^{-2}$	$2,15 \cdot 10^{-4}$
$1 \cdot 10^{-2}$	$1,15 \cdot 10^{-4}$
$5 \cdot 10^{-3}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$

7. táblázat

[sz. ald.]<sub>0</sub> = [anilin]<sub>0</sub> =  $1 \cdot 10^{-2}$  mól./lit. [NaAc] =  $7,32 \cdot 10^{-3}$   
mól./lit.  $t = 25^\circ$

[Ecetsav] (mól./lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$
$1 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$
$5 \cdot 10^{-3}$	$1,15 \cdot 10^{-4}$
$2,5 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{-5}$

Mint látható, ez esetben anilinre és ecetsavra vonatkoztatva is elsőrendű a reakció. A másodrend szerint számított sebességi állandók nem mutatnak



emelkedő tendenciát a reakció előrehaladtával, hanem az ellentétes reakció hatására fokozatosan csökkennek, ahogy az a 8. táblázatban látható.

8. táblázat

[sz. ald.]<sub>0</sub> = [anilin]<sub>0</sub> =  $1 \cdot 10^{-2}$  mól/lit. [ecetsav] =  $2,5 \cdot 10^{-3}$  mól/lit.  
[NaAc] =  $7,32 \cdot 10^{-3}$  mól/lit t = 25°

t (min)	x (mól/lit)	k (lit.mól. <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )
8,0	$5,35 \cdot 10^{-4}$	0,707
18,8	$1,185 \cdot 10^{-3}$	0,715
35,3	$2,00 \cdot$ „	0,709
55,3	$2,85 \cdot$ „	0,720
79,1	$3,55 \cdot$ „	0,697
108,1	$4,28 \cdot$ „	0,693
136,1	$4,81 \cdot$ „	0,681
172,1	$5,36 \cdot$ „	0,670
208,1	$5,80 \cdot$ „	0,663
	$8,50 \cdot$ „	

Az 1., 2. és 8. táblázat alapján az is megállapítható, hogy a folyamat végén beálló egyensúly helyzetét a sav, illetve Na-acetát lényegében nem befolyásolta.

Az ecetsavval katalizált reakció sebességét Na-acetát, benzoésavval katalizált reakció sebességét Na-benzoát lassítja. A 9. táblázatban változó Na-acetát koncentráció mellett mért kezdeti sebességeket tüntettem fel. Miután a SCHIFF-bázisok képződésénél jelentős pozitív sóhatás tapasztalható, a méréseket NaClO<sub>4</sub> jelenlétében végeztem úgy, hogy a Na-acetát és a NaClO<sub>4</sub> koncentráció összege állandó volt. A mért  $\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$  értékekből a katalizálatlan reakció  $7,32 \cdot 10^{-3}$  mól/lit. NaClO<sub>4</sub> mellett meghatározott kezdeti sebességét levontam.

9. táblázat

[sz. ald.]<sub>0</sub> = [anilin]<sub>0</sub> =  $1 \cdot 10^{-2}$  mól./lit. [ecetsav] =  $2,5 \cdot 10^{-2}$  mól./lit. t = 25° [Na Ac] — [NaClO<sub>4</sub>] =  $7,32 \cdot 10^{-3}$  mól./lit.

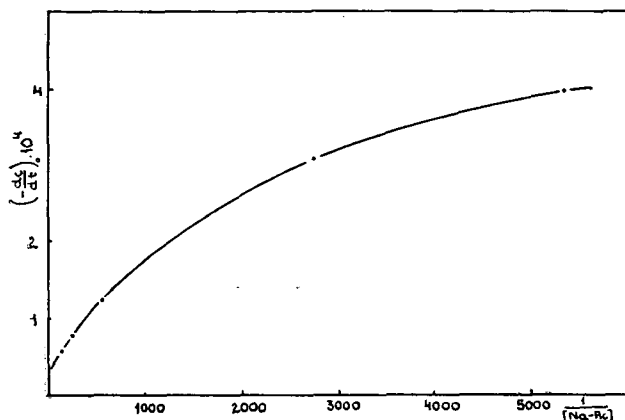
[Na Ac] (mól/lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$
0	$4,88 \cdot 10^{-4}$
$1,83 \cdot 10^{-4}$	$3,98 \cdot$ „
$3,66 \cdot 10^{-4}$	$3,08 \cdot$ „
$7,32 \cdot 10^{-4}$	$2,08 \cdot$ „
$1,83 \cdot 10^{-3}$	$1,23 \cdot$ „
$3,66 \cdot$ „	$7,8 \cdot 10^{-5}$
$7,32 \cdot$ „	$5,6 \cdot$ „

A táblázat adatai a 3. ábrán láthatók, ahol a Na-acetát koncentráció reciprokának függvényében ábrázoltam a kezdeti sebességeket.

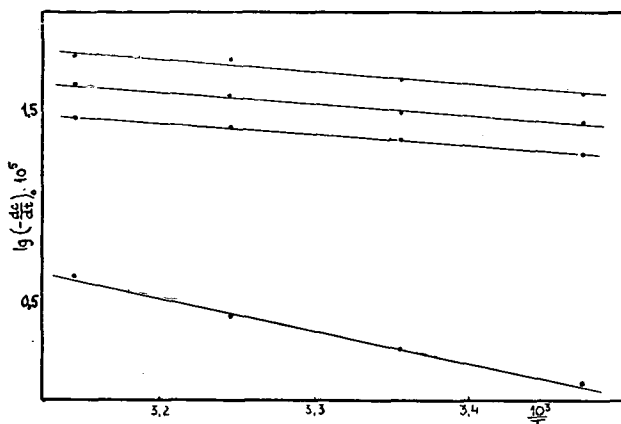
A reakció aktiválási energiájának meghatározása céljából különböző hőmérsékleten is végeztem méréseket és az eredményeket a 10. táblázatban tüntettem fel. A katalizálatlan reakció megfelelő hőmérsékleten mért kezdeti sebességeit az esetben is levontam.

10. táblázat  
[sz. ald.]<sub>0</sub> = [anilin]<sub>0</sub> = 1,10<sup>-2</sup> mól/lit.

[ecetsav] (mól/lit.)	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$				E akt. (k.kal/mól.)
	15°	25°	35°	45°	
0	1,20 · 10 <sup>-5</sup>	1,80 · 10 <sup>-5</sup>	2,65 · 10 <sup>-5</sup>	4,20 · 10 <sup>-5</sup>	7,50
1,25 · 10 <sup>-2</sup>	1,87 · 10 <sup>-4</sup>	2,20 · 10 <sup>-4</sup>	2,64 · 10 <sup>-4</sup>	2,88 · 10 <sup>-4</sup>	2,65
2,50 · „	2,77 · „	3,00 · „	3,74 · „	4,30 · „	2,73
5,00 · „	3,88 · „	4,50 · „	5,74 · „	6,10 · „	2,70



3. ábra

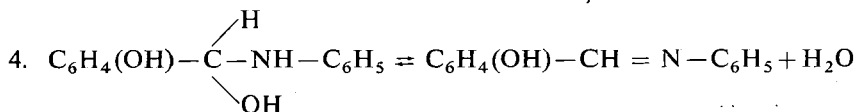
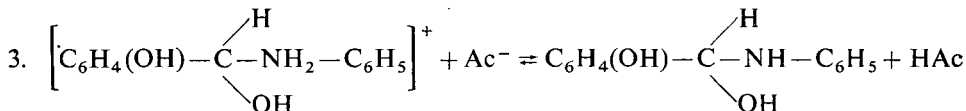
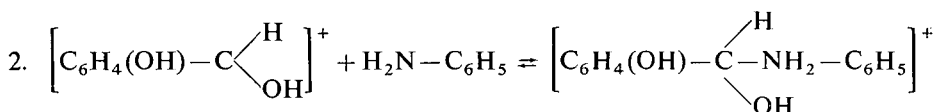
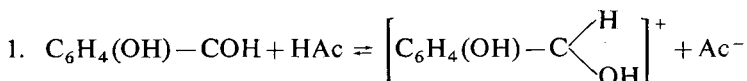


4. ábra

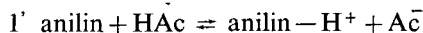
A 4. ábrán a kezdeti sebességek logaritmusát ábrázoltam  $1/T$ -vel szemben, s mint látható, érvényes az ARRHENIUS-féle összefüggés. Az egyenesek iránytangenséből határoztam meg az aktiválási energiákat, melyek a savkatalizált reakciónál lényegesen kisebbek, mint a katalizálatlan reakciónál.

### A kísérleti eredmények értelmezése

KRESZE és munkatársai által javasolt reakciómechanizmus szerint a 2-oxi-benzál-anilin savkatalizált képződése a következő lépéseken keresztül játszódik le:



Vízmentes oldószerben feltehető, hogy a 4-es folyamat erősen a felsőnyíl irányában tolódott és valószínű, hogy a vízkilépés igen gyorsan játszódik le. Így a teljes folyamat sebességét ez a lépés lényegében nem befolyásolja. Ugyancsak figyelmen kívül hagyható a 3. folyamat is, hiszen ellenkező esetben a KRESZE által javasolt III' egyenletet nyerjük a reakciósebességre, mely szerint az független a savmaradék-ion koncentrációjától. Az előző kísérleti adatok szerint viszont az ecetsavval katalizált reakció sebessége Na-acetát, míg a benzoessavval katalizált reakció sebessége Na-benzoát hatására csökken. Miután az 1-es folyamat gyorsan beálló megelőző egyensúlynak tekinthető, a képződés sebességét meghatározó lépés csak a 2-es reakció lehet. Az 1., 2. folyamatokkal azonban még nem értelmezhetők a kísérletileg meghatározott rész-rendek. A sav és az anilin  $1/2$  rendje arra enged következtetni, hogy az alábbi, pillanat-szerűen egyensúlya vezető folyamattal is számolni kell a SCHIFF-bázis képződésénél:



Ezen folyamat jelenlétére utalnak az alkalmazott oldatok vezetőképességének mérésével szerzett kísérleti adatok is. Meghatároztam külön-külön, majd együttesen ecetsav és anilin abs. etanolos oldatának fajlagos vezetőképességét és azt tapasztaltam, hogy például az  $5 \cdot 10^{-2}$  mól/lit. koncentrációjú ecetsavoldat

vezetőképessége egy nagyságrenddel megnövekszik  $10^{-2}$  mól/lit. anilin jelenlétében. Megállapítható, ezen mérésekből az is, hogy a sz. ald.-anilin-ecetsav-SCHIFF-bázis-alkohol rendszer acetátion koncentrációját lényegében az 1' folyamat határozza meg. A reakció kezdetén így feltehető, hogy

$$[\text{anilin H}^+] \approx [\text{A}\bar{\text{C}}]$$

és a tömeghatás törvénye alapján,

$$[\text{A}\bar{\text{C}}] = \sqrt{K_1 [\text{anilin}] [\text{HAc}]}$$

Az 1., 2. folyamatra

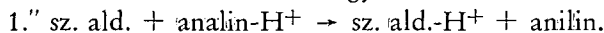
$$\left( -\frac{dc}{dt} \right)_0 = \frac{k_2 K_1 [\text{sz. ald}] [\text{anilin}] [\text{HAc}]}{[\text{A}\bar{\text{C}}]}$$

illetve  $[\text{A}\bar{\text{C}}]$  helyettesítésével

$$\left( -\frac{dc}{dt} \right) = \frac{k_2 K_1}{\sqrt{K_1}} [\text{sz. ald.}] \sqrt{[\text{anilin}] [\text{HAc}]}$$

Az egyenletben szereplő koncentrációk a nulla időre vonatkozó egyensúlyi koncentrációkat jelentik. Szalicilaldehidnél ez lényegében azonos a bemérésből számított koncentrációval, az anilinn, illetve sav esetében annál valamelyest kisebb, hiszen az 1' folyamat a bemért mennyiség egyrészt azonnal megköti. Ennek kiszámításához azonban ismerni kellene az egyensúlyi állandót.

A fenti sebességi egyenlet szerint, a kezdősebesség alapján, és az egyensúlyi koncentrációk alkalmazásával meghatározott rendnek az anilinre, és a savra 0,5-nek kell lenni. Miután az egyensúlyi koncentrációk nem ismeretesek, az 1. ábra szerkesztésénél a bemérésből számított kiindulási koncentrációkat használtam, s ennek következtében mint az könnyen belátható 0,5-nél magasabb rendet kell nyerni. Továbbá a 0,5-től való eltérésnek, azonos körülmények között mind az anilinre, mind a savra azonosnak kell lenni. A kísérleti adatok szerint azonban a sav rendje kisebb emelkedést mutat. Úgy látszik, mintha az 1' folyamat a sav koncentrációját kevésbé befolyásolná. Ennek értelmezésére feltételezhető, hogy az anilin- $\text{H}^+$  ion az aldehiddel való reakcióban helyettesítheti a sav molekulát az alábbi egyenlet szerint



Miután ezen folyamat egyensúlyi állandója feltehetően igen kicsi, az anilinnak az 1' folyamat által meghatározott egyensúlyi koncentrációját lényegében nem befolyásolja, az 1-es reakcióban keletkező protonált aldehid kicsiny koncentrációját azonban észrevehetően növelheti. Így a sav katalizáló hatása, annak ellenére, hogy a bemért mennyiség egy részét az 1' folyamat megköti, nem csökken jelentősen, ezért a kiindulási koncentrációkkal számított rend kevésbé tér el 0,5-től.

Na-acetát jelenlétében, a disszociáció során keletkező viszonylag nagymennyiségű acetátion, az 1' folyamatot erősen visszaszorítja, így annak a reakciósebesség szempontjából nincs jelentősége. A reakció ezért mind három résztvevőre elsőrendű és fordítva arányos az  $\text{A}\bar{\text{C}}$  koncentrációval. Az utóbbi összefüggés érvényességét a 3. ábrán feltüntetett adatokkal kívántam igazolni. Ezen adatok azonban reciprok ábrázolással nem adnak egyenest, amiből véle-

ményem szerint nem következik a fenti reakciómechanizmus helytelensége. Számításba kell ugyanis venni, hogy a Na-acetát etanolban nem disszociál teljesen, illetve a disszociáció-fok változik a koncentrációval, továbbá kicsiny Na-acetát koncentráció mellett, nem lehet elhanyagolni az 1' folyamatban keletkező acetát ionok mennyiségét. Helyesebb lett volna nagyobb Na-acetát koncentráció mellett végezni a méréseket, ennek azonban a viszonylag kis oldékonyság képezte akadályát.

A fenti megállapítások valószínűleg általános érvényűek a SCHIFF-bázisok képződésére, amit benzál-4'-klór-anilinnel és benzál-4-metil-anilinnel végzett előzetes vizsgálataim is megerősítenek.

#### IRODALOM

- [1] HERTEL, E., M. SCHINZEL: Z. Phys. Chem. B 48, 289, 1941.
- [2] LEY, H., H. WINGCHEN: Ber. 67, 501, 1934.
- [3] HENRY, L.: Compt. Rend. 120, 839, 1895.
- [4] CHANCEL, P.: Bull. Soc. Chim. 11, 933, 1894.
- [5] OGATA, Y.: M. OKANO, M. SUGAWARA: J. Am. Chem. Soc. 73, 1715, 1951.
- [6] KRESZE, G., H. MANTHEY: Z. Elektrochem. Ber. Bunsenges. Physik. Chem. 58, 118, 1954.
- [7] KRESZE, G., H. GOETZ: Z. Naturforsch. 7, 376, 1955.
- [8] KRESZE, G., K. BECKER: Z. Naturforsch. 12, 45, 1957.
- [9] NAGY P.: Szegedi Ped. Főisk. Évk. 215, 1962.

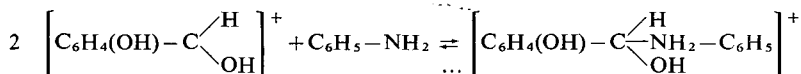
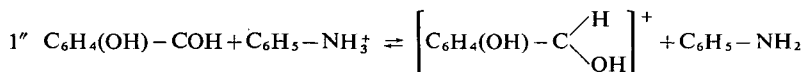
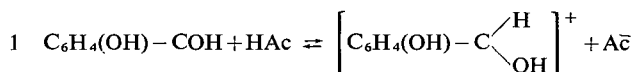
# КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗА-SHIFF, V<sub>1</sub>; КАТАЛИЗ-КИСЛОТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ 2 OXI-BENZÁL-ANILIN В ABS. ETANOL

П. Надь

Автор рассматривал образование 2-oxibenzálanilin в abs. etanol с катализатором уксусной и бензойной кислоты с дифференциальным методом van't Hoff получились следующие парциальные порядки: для салицил-альдегида 1, для анилина приб. 0,6, для кислоты приб. 0,5.

При наличии Na-ацетата с катализатором уксусной кислоты для троих компонента реакция-первоорчедная и с повышением концентрации Na-ацетата скорость уменьшается.

Опыты исследования автор объясняет следующими процессами:



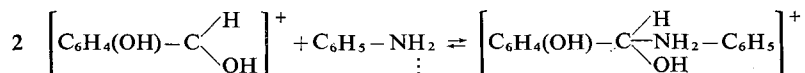
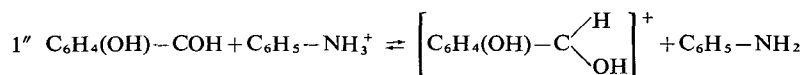
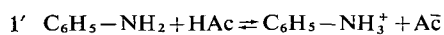
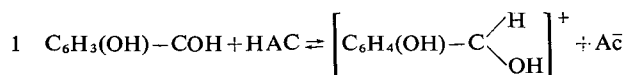
Дальнейшее шаги реакции быстро происходит и так на формирование процесса не влияют.

При наличии подходящей соли катализирующей кислоте 1', и 1'' процессы не играют роли.

## KINETISCHE UNTERSUCHUNG VON SCHIFF-BASEN, V: SÄUREKATALYSIERTE 2-OXI-BENZAL-ANILIN-BILDUNG IN ABSOLUTEM AETHANOL

Von  
P. Nagy

Verfasser hat die Bildung des 2-oxi-Benzal-anilin in abs. Aethanol — mit Essigsäure und Benzoesäure als Katalysatoren — untersucht. Mit der VAN'T HOFF'schen Differenzial-Methode ergaben sich die folgenden Teilordnungen: für Salicylaldehyd 1, für Anilin ungefähr 0,6 und für Säure rund 0,5. In Gegenwart von Na-azetat resultierte mit Essigsäure-Katalysator für alle drei Komponenten eine Reaktion erster Ordnung, und die Geschwindigkeit lässt mit der Erhöhung der Na-azetat-Konzentration nach. Die experimentellen Befunde erklärt Verfasser mit den folgenden Prozessen:



Die weiteren Reaktionsstufen laufen rasch ab und sind so auf die Gestaltung des Prozesses ohne Einfluss. In Gegenwart des der katalysierenden Säure entsprechenden Salzes spielen die Prozesse 1' und 1'' keine Rolle.





## NÉHÁNY CELLULÓZ KINYERÉSI MÓDSZER VIZSGÁLATA HAZAI XILITMINTÁKON

Írta: SIPOS SÁNDOR

A *xilit*, fiatal barnaszén jól látható fás szerkezettel, amely nagy mennyiségben található hazánkban a Mátra vidékén, a Dunántúlon Herend, Várpalota környékén, különösen nagy mennyiségben fordul elő az NDK-ban a kelet-elbai vidékeken és a Lengyel Népköztársaságban. VAN KREVELEN [1] a *xilit* elnevezés helyett a *fa-lignit* elnevezést tartja helyesebbnek, amelynél a fa morfológiai fás szerkezete még jól látható. Közép-Európában gyakoribb a *xilit* elnevezés.

A xilitek cellulóztartalmának kivonásával többen foglalkoztak. Az eljárások nagy része abból az alap gondolatból indult ki, hogy ezeket a fás szerkezetű termékeket, a fához hasonlóan lehet feldolgozni.

E. PREU és J. DIETZE [2] a fa lúgos feltáráshoz hasonló módszerrel végzett cellulóz-kivonást, amelynek során azt tapasztalták, hogy a kapott cellulóz mennyisége nagymértékben függ a feltárás körülményeitől. A minőséget illetően morfológiai vizsgálatokat végeztek, amely egyes esetekben porszerű, más esetekben szemmel is jól látható szálas szerkezetű cellulózt eredményezett. A morfológiai vizsgálaton túl azonban a cellulóz szerkezetét nem vizsgálták.

E. PREU kísérleteket végzett xilitekből történő cellulóz kinyerésére ugyancsak a fa technológiájából ismert szulfitos eljárással, ez azonban nem vezetett eredményre. Erről tudósít munkájában R. BEISCHLAG is [3].

Ebben az összefüggésben jelentek meg G. KOWALSKI és ROSINSKY [4] munkái, akik xilitikus barnaszének cellulóztartalmának fizikai vizsgálatával foglalkoztak.

A fent említett módszerek és azok eredményei alapján kezdtem meg hazai *xilit* mintákon vizsgálataimat. Munkám során először lúgos feltárást végeztem, majd a fa technológiájában használatos, de xilitek cellulóztartalmának kinyerésére még nem ismeretes más módszerek alkalmazási lehetőségeit vizsgáltam meg. Nevezetesen a klórdioxid- és salétromsavval történő feltárási módszerek körülményeit határoztam meg az adott hazai minták esetében. Végezetül az azonos mintákból kiindulva, a különböző módszerek által szolgáltatott cellulóz mennyiségi és minőségi összehasonlítása alapján az alkalmazott módszerek összehasonlítására nyílt lehetőség.

A vizsgálatokat a következő három lelőhelyről származó mintán végeztem el:

1. *Ecséd*. Felszíni fejtésből kiválasztott szép fás szerkezetű egyedi darab, a telep pleisztocén képződmény.
2. *Gyöngyös-Visonta*. Jelenleg fejtés alatt levő bányájából származó, átlagos fás szerkezetű pleisztocén korú minta.
3. *Herend*. Ugyancsak mélyművelésű, a telep alsó rétegéből származó átlagos fás szerkezetű miocén minta.

Cél volt először a próbák közül kiválasztani a cellulóz kinyerésére legalkalmasabbat, miután előzőleg említett kutatók, továbbá PREU és LISSNER [5]

is arról tudósított, hogy hasonló morfológiai szerkezetű kiindulási anyagok igen eltérő kémiai összetétellel rendelkezhetnek.

A kiválasztás céljából E. HÄGGLUND [6] szerint a próbákon teljes hidrolízist hajtottam végre és a kapott glükózt SCHOORL- és REGENBOGEN [7] módszerével jodometriásan határoztam meg. Az eredmények az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat

M i n t a	Hidrolizált rész glükózként meghat. %-ban	A hidrolízis maradéka %-ban
Ecséd	53,87	45,43
Gyöngyös-Visonta	11,14	87,00
Herend	33,5	47,1

A magas 53,87%-os glükóz rész természetesen nem tekinthető tisztán a cellulóz hidrolíziséből kapott glükóz mennyiségének, miután más anyagok pl. a hemicellulózok is glükózra hidrolizálnak.

Először a legnagyobb cellulóztartalommal rendelkező ecsédi xiliten végeztem el a vizsgálatokat, majd összehasonlító adatok nyerése céljából a többi próbán is.

PREU és DIETZE szerint az ecsédi xiliten V2A autoklávban alkálikus feltárást hajtottam végre különböző hőmérsékleten, változó lúgkoncentráció és főzési idő mellett. A feltárások során kapott cellulóz a körülményektől függően igen változó mennyiségű és minőségű volt. A kapott eredmények a 2., illetőleg 3. táblázatban láthatók.

A 2. számú táblázat mutatja az ecsédi xilit lúgos feltárását 2 n NaOH-al 2 órás főzési idő mellett különböző hőmérsékleten.

A maradék mennyisége 150° C-os hőmérsékletig inhomogén, így további vizsgálatra nem alkalmas. 160° C feletti feltárás során homogén termékhez jutottam, amely világosbarna szálak szerkezetű. A maradék mennyisége a hőmérséklet emelésével állandóan csökken, 190° C-nál már jelentéktelen mennyiségű. Vizsgálva a 160, 170 és 180° C-nál kapott feltárási maradékot, tapasztalható, a hőmérséklet emelésével a cellulóztartalom növekedése és ezzel párhuzamosan a kísérő szennyezés csökkenése. Természetes, hogy a kiindulási teljes anyagmennyiségre vonatkoztatott cellulóztartalom a feltárás során történő lebomlás következtében csökken.

A 3. táblázat mutatja az ecsédi xilit lúgos feltárását 1 n NaOH-val 2 órás főzési idő mellett különböző hőmérsékleten.

Alacsonyabb lúgkoncentráció mellett 160° C-on, valamint ennél alacsonyabb hőmérsékleti értékeknél a feltárás inhomogén termék képződésére vezet. Ezen értékek ezért a táblázatban nem szerepelnek. 170 és 180° C mellett eredményes a folyamat, míg 190° C-on éppen úgy, mint más lúgkoncentráció mellett ebben az esetben is a maradék jelentéktelen mennyiségű. Ez tehát azt bizonyítja, hogy ezen a hőmérsékleten (általában 12 at. nyomás felett) függetlenül

2. táblázat

Főzési hőmérséklet °C	Maradék %-ban	Maradék cellulóz- tartalma %-ban	Kísérő szennyezés %-ban	Összanyagra számított cellulóz mennyisége %-ban
100	98,4 inhomogén	—	—	—
130	76 inhomogén	—	—	—
150	63 inhomogén	—	—	—
160	53,91	91,77	7,03	45,52
170	40,9	93,43	5,41	37,35
180	25,87	94,51	4,42	22,5
190	jelentéktelen mennyiség	—	—	—

3. táblázat

Főzési hőmérséklet °C	Maradék %-ban	Maradék cellulóz- tartalma %-ban	Kísérő- szennyezés %-ban	Összanyagra számított cellulóz mennyisége %-ban
160	67,4 inhomogén	—	—	—
170	47,8	91,44	8,4	43,6
180	38,05	98,84	1,49	34,6
190	jelentéktelen mennyiség	—	—	—

a lúg koncentrációjától a cellulóz teljesen lebomlik. A maradék mennyisége és minősége, valamint a szennyezés jelenléte hasonló lefutást mutat a 2. táblázat adataival. Kiemelhető ezen belül 180° C mellett a maradék igen magas cellulóztartalma, amelyet aránylag kismértékű szennyezés kísér.

Osszehasonlítva a 2. és 3. táblázat adatait tapasztalhatjuk, hogy *nagyobb lúgkoncentráció mellett alacsonyabb hőmérsékleten nyerhető megközelítőleg olyan termék, amelyet kisebb lúgkoncentráció esetén magasabb hőmérsékleten nyerünk.*

(Lásd a 2. táblázat 160 és 170° C-os hőmérsékleténél és a 3. táblázat 170 és 180° C-os hőmérsékletéhez tartozó eredményeket.)

*Alacsonyabb lúgkoncentrációnál a feltárás eredménytelen, töményebb lúg esetén viszont a cellulóz erősen roncsolódik.*

Egy kiválasztott lúgkoncentráció és hőmérséklet mellett növelve a főzés idejét 2 órától 4, ill. 8 órára a következők tapasztalhatók: 4 órás főzés során a kapott termék mennyisége kis mértékben csökken a 2 órás feltárás során kapott termék mennyiségéhez viszonyítva, amely súlycsökkenés főleg a szennyezések oldódásának következménye. Ilyen körülmények között tehát tisztább cellulóz nyerhető. 8 órás főzés során a csökkenés lényeges, a szennyezések mellett már jelentős mennyiségű cellulóz lebomlása következik be.

Összehasonlító adatok nyerése céljából a 4. sz. táblázatban különböző lelőhelyről származó mintákon a megadott körülmények között elvégzett feltárás során kapott eredményeket foglaltam össze.

4. táblázat

Leelőhely	Feltárási körülmények	A maradék mennyisége %-ban	A maradék cellulóztart. %-ban	A kísérő szennyezés %-ban	Összanyagra számított cell. tart. %-ban
Herend	1 n NaOH 170° C 2 óra	20,5	82,00	14,19	16,85
Gyöngyös-Visonta	2 n NaOH 170° C 2 óra	20,00	52,00	41,4	10,4
Gyöngyös-Visonta	1 n NaOH 170° C 2 óra	22,00	50,8	48,3	11,2

Mint a teljes hidrolízisből megállapítást nyert, a fenti minták cellulóztartalma lényegesen kisebb. A feltárási körülmények megválasztását a cellulóz később tárgyalandó vizsgálatai indokolták.

Az ecsedi tapasztalatokból látható volt ezeknek a mintáknak magas szennyezettsége, amelynek eredményeképpen a nyert cellulóz színe sötétbarna, szemben az előző feltárások világosabb színével.

A fa technológiájából ismeretes a cellulóztartalomnak klór-dioxiddal való kinyerése, amelyet vörös bükkfából E. SCHMIDT [8] valósított meg. Az általa alkalmazott eljárás természetesen nem hozott kielégítő eredményt a xiliteknél. Feladat volt a megfelelő körülmények (klórdioxid koncentráció, feltárási idő, stb.) kiválasztása.

A klór-dioxid előállítására E. SCHMIDT [9, 10], valamint koncentrációjának meghatározására [11] szerint történt.

A vizsgálatokat ecsedi mintákon végeztem el. *A klórdioxid oldat koncentrációjának tág határok közötti változtatása során a 0,2%-os oldat koncentráció mellett a feltárási idő megállapítása állandó próba kivétellel történt és tapasztalt legtisztább (99,4%-os tisztaságú) hófehér terméket szolgáltatja.* A kapott cellulóz minőségének későbbi vizsgálata során is megállapítást nyert, hogy ez a koncentráció a cellulózt csak elhanyagolható mértékben támadja meg, mi-

alatt a kísérő anyagok teljes oxidációja megy végbe. A kiválasztott koncentráció mellett a feltárási idő megállapítása állandó próba kivétellel történt és a legalkalmasabb időtartam szobahőmérsékleten állandó keverés mellett 5 napnak bizonyult.

A herendi xilit 15%-os kitermelést 97%-os tisztasági fokú terméket, a gyöngyös-visontai 9,9%-os kitermelést 96%-os tisztasági fokú terméket eredményezett ezzel az eljárással a fenti körülmények között.

Ugyancsak a fa technológiájából ismeretes a salétromsavas feltárás, amely híg savval atmoszférikus nyomáson néhány órás főzést alkalmaz, majd ezt követően egy híg lúgos mosást. Ecsédi mintán elvégezve ezt az eljárást a kapott cellulóz mennyisége az előzőekhez viszonyítva feltűnően kevés (11%), minősége szemmel láthatóan igen silány, törékeny, porszerű. Míg ez a módszer a fa feldolgozása során eredményesen alkalmazható, jelen esetben a cellulóz nagymértékű lebomlását, illetve átalakulását eredményezi.

A herendi mintánál 4%-os, a gyöngyös-visontainál mindössze 2,8%-os kitermelést kaptam. Ez az eljárás tehát a xilitek esetében cellulóz kinyerésére nem alkalmas.

Az 5. sz. táblázatban az alkalmazott eljárások és az általuk szolgáltatott eredmények szerepelnek a különböző módszerek összehasonlítása céljából.

5. táblázat

Alkalmazott eljárás	Ecsédi minta		Herendi minta		Gyöngyös-visontai minta	
	Cell. tart. % <sup>-</sup> ban	Szennyezés % <sup>-</sup> ban	Cell. tart. % <sup>-</sup> ban	Szennyezés % <sup>-</sup> ban	Cell. tart. % <sup>-</sup> ban	Szennyezés % <sup>-</sup> ban
Lúgos	45,52	7,03	16,85	14,19	11,2	48,3
Klórdioxidos	40,00	elhanyagolható	15,00	2,5	9,9	3,00
Salétromsavas	11,00	elhanyagolható	4,00	elhanyagolható	2,8	elhanyagolható

A lúgos eljárás adatai közül a maximális cellulózhozam szerepel.

Az 5. táblázat adataiból megállapítható, hogy ugyanazon mintából a legmagasabb cellulózhozamot az optimális körülmények között végrehajtott lúgos feltárás biztosítja, ugyanakkor a termék szennyezettsége is legmagasabb, számértékeileg jelentős. További feladat megállapítani, hogy a legmagasabb cellulózhozamnak milyen mechanikai, illetőleg szerkezeti tulajdonságok felelnek meg.

A klórdioxidos eljárás mennyiségileg valamivel kisebb kitermeléssel jár, szennyezettségi foka az előzőekkel szemben minimális. Minősége szemmel láthatóan előnyösebb.

A salétromsavas eljárásnál igen lényeges a mennyiség csökkenése. Az így kapott termék bár tiszta, szemmel látható tulajdonságai az előzőekkel szemben a legelőnytelenebbek.

A külső tulajdonságok alapján legelőnyösebbnek tekinthető a klórdioxidos eljárás. Ennek igazolására a kapott termékekkel további vizsgálatokat végeztem.

## IRODALOM

- [1] KREVELEN, D. W. VAN, SCHUYER, J.: Coal science, Amsterdam, London, New York, Princepton, 99, 1957.
- [2] PREU, E., DIETZE J.: Freib. Forsch. H. A. 148, 50, 1959.
- [3] BEYSCHLAG, R.: Braunkohle 37, 193, 1938.
- [4] KOWALSKI, G., ROSINSKY, ST.: Freib. Forsch. H. A. 119, 22, 1959.
- [5] PREU, E., LISSNER, A.: Freib. Forsch. H. A. 148, 50, 1959.
- [6] HÄGGLUND, E.: Holzchemie Z. Aufl. S. 225, Leipzig, 1939.
- [7] SCHOORL, REGENBOGEN,: Z. anal. Chem. 56, 191, 1917.
- [8] SCHMIDT, E.: Cellulosechemie 12, 201, 1932.
- [9] SCHMIDT, E.: Ber. Dtsch. Chem. Gesellsch., 56, 23, 1923.
- [10] SCHMIDT, E.: Ber. Dtsch. Chem. Gesellsch., 68, 542, 1935.
- [11] SCHMIDT, E.: Ber. Chem. Gesellsch., 54, 1860, 1921.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ВИДОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КСИЛИТА

### *Ш. Шипош*

Автор сделал исследование для получения целлюлозы трёх вида ксилита, происходящего из различного местонахождения Венгрии. При щелочном выявлении в автоклаве автор испытывал, что условия выявления сильно воздействуют на количество и качество полученной целлюлозы. Автор рассматривал так же и условия выявления целлюлозного содержания ксилита с двуокисью-хлора и азотной кислотой. Наконец сравнивал примененные методы на основе количественного и качественного сравнения одинаковых видов целлюлозы, полученной с различными способами.

## EINIGE UNTERSUCHUNGEN ZUR GEWINNUNG VON ZELLULOSE AUS UNGARLÄNDISCHEN XILITPROBEN

Von

*S. Sipos*

Von dem Verfasser wurde die xilitproben drei verschiedener ungarländischer Fundstellen untersucht, der erfuhrt bei dem alkalischen Aufschluss, dass die Bedingungen des Aufschlusses die Menge und die Qualität der erhaltenen Zellulose sehr beeinflussen. Ferner untersuchte er die Bedingungen der Zellulosegewinnung mit Klordioxyd und Salpetersäure. Endlich verglich er mit verschiedenen Methoden erhaltene Zellulose aus der Hinsicht der Menge und Qualität.





## XILITEKBŐL KINYERT CELLULÓZ NÉHÁNY TULAJDONSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Írták: SIPOS SÁNDOR és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

A xilitekből különböző módszerek útján kinyert cellulóz morfológiai vizsgálata a tulajdonságok megállapítására nem bizonyult elégségesnek. Sok esetben morfológiai vizsgálatok útján azonosnak minősített minták a további részletes vizsgálatok során igen eltérő tulajdonságokat mutattak.

Előző vizsgálataink során tapasztaltuk, hogy a feltárás körülményei, az alkalmazott koncentráció, feltárási idő, nyomás, hőmérséklet nagymértékben befolyásolja a kapott termék mennyiségét és minőségét [6]. Annak a kérdésnek az eldöntésére, hogy a súlycsökkenés és a tisztasági fok változása mellett az eljárások során kapott cellulóz milyen mértékű lebomlást szenvedett, illetőleg milyen mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, az alábbi vizsgálatokat végeztük.

A lebomlás mértékének megállapítására végeztük el a kapott termékek polimerizációs fokának, valamint az  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  módosulatok százalékos arányának megállapítását.

A polimerizációs fok meghatározása viszkozimetriás úton rézoxidammó-niás oldatban történt STAUDINGER [1] szerint, Ubellode viszkoziméterben. N. I. NYIKITIN [2] vizsgálatai szerint a cellulóz a fenti módszer alkalmazása során könnyen oxidálódik. Ezért néhány próbán a műveletet nitrogén atmoszféra jelenlétében is elvégeztük, továbbá összehasonlítás céljából H. DOERING [3, 4] szerint is. A két utóbbi módszerrel mintegy 10–15%-kal kisebb értékeket kaptunk, mint STAUDINGER módszerével.

Tekintettel arra, hogy csak az egyes termékek polimerizációs fokának összehasonlítását kívántuk elvégezni, nem törekedtünk a polimerizációs fok abszolút értékének megállapítására. A Staudinger módszeréből adódó relatív hiba az összehasonlítást nem zavarta.

Az  $\alpha$  és  $\beta$  cellulóz százalékos arányának megállapítását oldószeres elválasztás útján határoztuk meg, a  $\gamma$  cellulózt gravimetriás úton.

A polimerizációs fok, valamint a különböző módosulatok és a mechanikai stabilitással összefüggő szakítási szilárdság értékei az 1. táblázatban láthatók, melyek az ecsédi xilitből nyert cellulózra vonatkoznak.

Mint az 1. táblázatból látható 2n lúggal a feltárás során kapott terméknel a polimerizációs fok csökkenése 160 és 170 °C között még jelentéktelen, míg 170 és 180 °C között nagymértékű. A cellulóz részleges lebomlása tehát ezen hőmérsékleti értékek között történt. Az  $\alpha$  cellulóz változása a hőmérséklettel

1. táblázat

Feltárás körülményei	Polimerizációs fok	$\alpha$ cellulóz %-ban	$\beta$ cellulóz %-ban	$\gamma$ cellulóz %-ban	Szakítási szilárdság méterben
2n NaOH 160° C 2 óra	3245	94,5	5,5	1,0	606
2n NaOH 170° C 2 óra	3127	90,7	7,2	1,2	190
2n NaOH 180° C 2 óra	2079	80,7	15,2	3,1	nem mérhetően csekély
1n NaOH 170° C 2 óra	3667	93,8	3,6	1,4	1250
1n NaOH 180° C 2 óra	3031	82,4	14,1	2,6	nem mérhetően csekély
Klórdioxidos módszer	3050	98,4	0,6	—	2435
Salétromsavas módszer	1212	71,0	22,0	4,0	nem mérhetően csekély

A szakítási szilárdság vizsgálatait E. MERCK [5] szerint végeztük.

ugyanilyen lefutást mutat. Az alacsonyabb lúgkoncentráció mellett még 180 °C-on is elég magas polimerizációs fokot tapasztalunk, amely azonban nem éri el a 2n NaOH-val 170 °C-on kapott termék polimerizációs fokának értékét. Ugyanezen hőfokon vizsgálva az  $\alpha$  cellulóz mennyiségét megállapítható, hogy ez hasonló a 2n NaOH-val előállított termék értékéhez.

Előző vizsgálatokból ismeretes a megadott termékeknek a kiindulási anyagokra vonatkoztatott százalékos mennyisége, valamint szennyezettségi foka [6]. A szerkezetvizsgálatok alapján eldönthető, hogy az igényeknek megfelelő feltárási körülményt válasszuk ki. Amennyiben nagy szálhosszúságú, magasabb szakítási szilárdságú termékre van szükség, úgy célszerű a feltárást 1n NaOH-val 170 °C-on végezni. Ennek az eljárásnak mennyiségi hozama is jelentős (43,6%), de a kísérő szennyezés is nagymértékű: (8,4%). Nagyobb tisztasági fok igénye esetén célszerű 2n NaOH-nak 170 °C-on vagy 1n NaOH-nak 180 °C-on való alkalmazása 2 órás főzési idő mellett. Ezen körülmények között a százalékos kitermelés még elfogadható (34, illetve 37%), a szennyezettségi fok viszont lényegesen kisebb (1,5, ill. 4,4%).

A salétromsavas módszerrel előállított cellulóz polimerizációs foka a vizsgált módszerek között a legalacsonyabb, amelyre a morfológiai vizsgálatoknál tapasztalt porszerű minőségből már következtetni lehetett.  $\alpha$  módosulata is

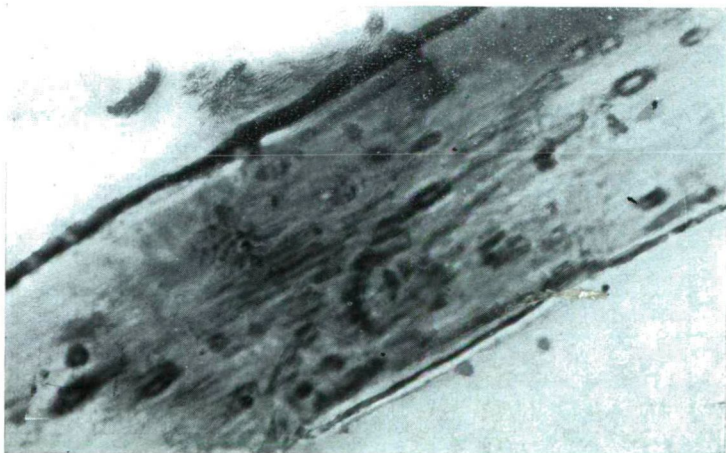
ennek megfelelő. Bár a termék szennyezettsége elhanyagolhatóan kicsi, az eljárás cellulózhozama és minősége nem kielégítő.

A klór-dioxiddal előállított terméket vizsgálva polimerizációs foka az 1n NaOH-val 180°-on előállított termék polimerizációs fokához hasonló.  $\alpha$  módosulatának százalékos mennyisége a legmagasabb, valamint szakítási szilárdsága a lúgos eljárás során kapott termék legelőnyösebb értékéhez viszonyítva annak csaknem kétszerese. Hajtogatási próbát végeztünk valamennyi cellulózmintán, amely eredménytelennek bizonyult, kivéve ezen eljárással nyert cellulóz esetében. Ez a cellulóz a papírgyári ipari normák 5-ös fokozatának megfelelő hajtogatási szilárdsággal rendelkezett. Hozzászámítva ehhez az eljárás során kapható magas cellulózhozamot, ennek elhanyagolható szennyezettségét, a klór-dioxidos módszer a legelőnyösebbnek tekinthető.

Az eddigi eredmények alátámasztására a kinyert cellulózt mikroszkópos



1. ábra

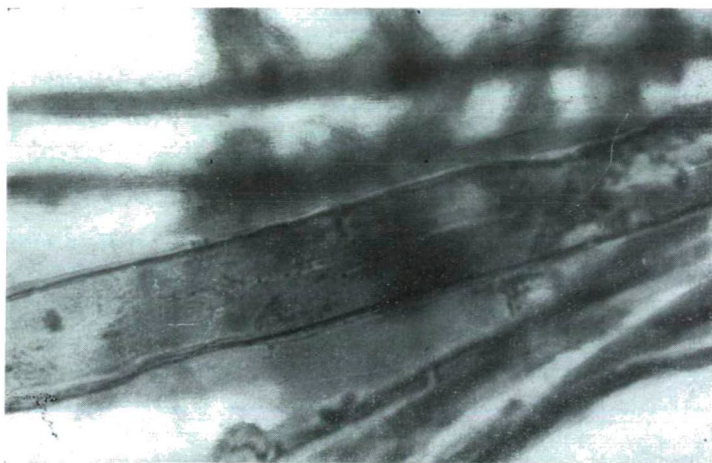


2. ábra

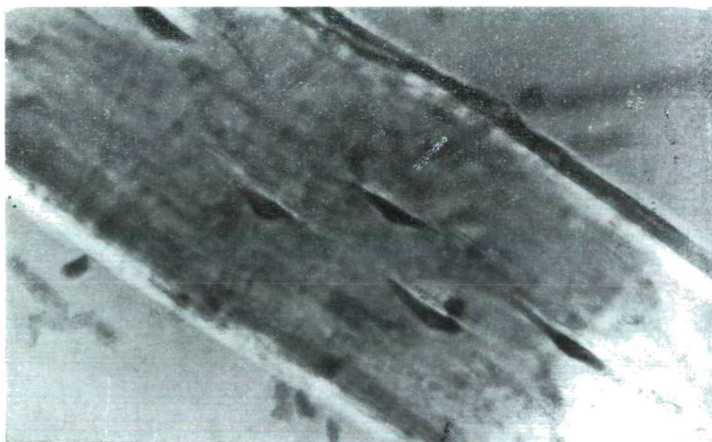
vizsgálat alá vettük. A vizsgálatoknál egyrészt 40-szeres száraz, másrészt 60-szoros olajimmerziós objektíveket használtunk 10-szeres okulárokkal. A mikroszkópos felvételeknél a kicsinyítésű felvételek 400-szoros száraz, a nagy-nagyítású 1000-szeres olajimmerziós objektívekkel készültek.

A mikroszkópos vizsgálatok során megállapítható volt, hogy ezen xilitek fenyőfából képződtek és a belőlük kinyert cellulóz nem egyéb, mint fenyőfa tracheidák tömege. Általános jelenséggé állapítható meg, hogy a fa-rész szűk lumenű őszi pásztájának tracheidái maradtak meg többé-kevésbé ép állapotban, a vékony falú tavaszi fa tracheidái a szénülés folyamán jórészt dezorganizálódtak. Az őszi fa tracheidái vastag falukról és jellegzetes udvaros gödör-kézettségeikről ismerhetők fel.

Az 1. ábrán látható a 2n NaOH-val 150 °C-on feltárt cellulóz kicsinyí-



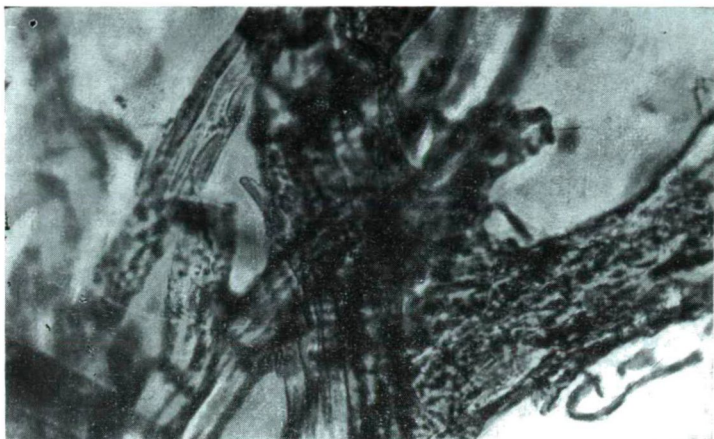
3. ábra



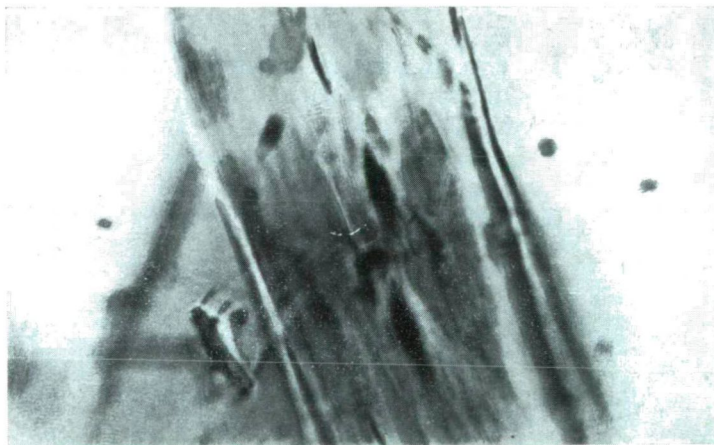
4. ábra



tású mikroszkópos felvétele. Ezen jól megfigyelhető, hogy számos tracheida többé-kevésbé eredeti állapotában helyezkedik el, vagyis a fatest tracheidákra való szétválása sem teljes. Helyenként tavaszi tracheidák is előfordulnak. Az őszi fa tracheidái általában épek (2. ábra, amely ugyanezen mintáról nagy nagyításban készült).



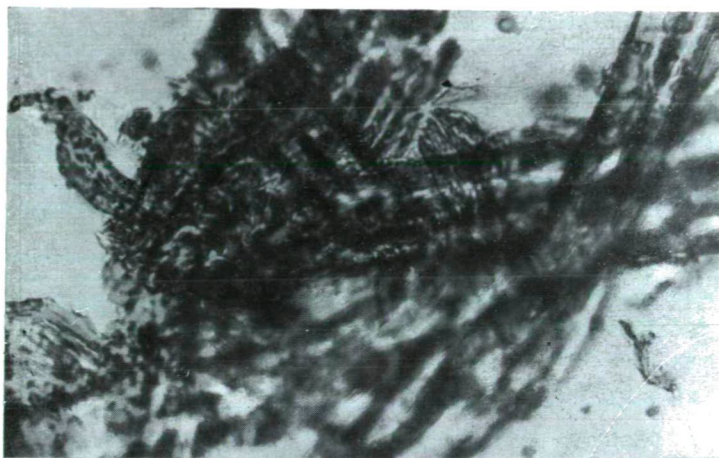
5. ábra



6. ábra

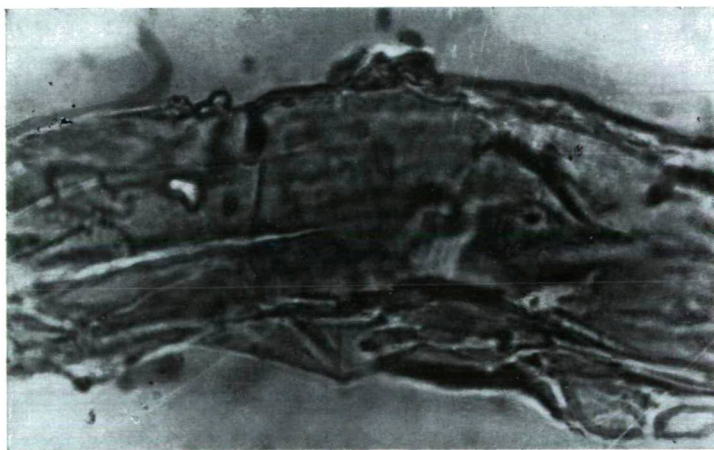
A 3. és 4. ábrán látható a 2n NaOH-dal 160 °C-on feltárt cellulóz kis- és nagynagyítású felvételei. Jellemző az ép őszi tracheidák tömege, amelyek külön-külön helyezkedtek el. Olyan bomlatlan tracheidacsomók, mint az előbbi mintánál, nem figyelhetők meg. Az őszi fa tracheidáinak jellegzetes vastagodásai különösen jól látszanak a 4. felvételen. Az őszi tracheidák mellett az előbbinél jóval roncsoltabb tavaszi tracheidák is előfordulnak.

Az 5. és 6. ábrán a 2n NaOH-dal 170 °C-on feltárt cellulóz kis- és nagy-  
nagyítású felvételei láthatók. Tavaszi tracheidát itt egyáltalán nem sikerült  
megfigyelni, a vastag falú őszi tracheidák is roncsoltak és a kezelés követke-  
ztében szakadozottak, ami jól látható az 5. ábrán. Az őszi tracheidák sejtes  
szerkezetének amorffá válása is elkezdődött, azonban még ép sejtfa-lú trachei-  
dák is előfordulnak helyenként.



7. ábra

A 7. és 8. ábrán 2n NaOH-dal 180°-on feltárt cellulóz kis- és nagy-  
nagyítású felvételei láthatók. Itt már az őszi fa tracheidái is rendkívül roncsol-  
tak, ép sejtes szerkezetet úgyszólván egyáltalán nem sikerült megfigyelni. A sej-  
tes szerkezet nélküli tömegben elég gyakoriak a roncsolt sejtfa-lú tracheidák.



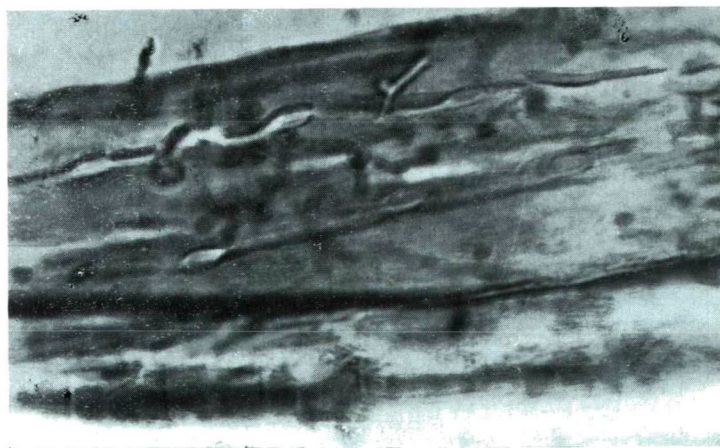
8. ábra



A 9. és 10. ábrán láthatók 1n NaOH-dal 170°-on feltárt cellulóz kis- és nagynyagítású felvételei, amelyek hasonlóak a 3. és 4. ábrán látható szerkezet-hez. Ezek a mikroszkópikus felvételek alátámasztják a kémiai vizsgálatok során nyert azon megállapítást, mely szerint nagyobb lúgkoncentráció mellett alacsonyabb hőmérsékleten nyerhető megközelítőleg olyan termék, amelyet kisebb lúgkoncentráció esetén magasabb hőmérsékleten nyerhetünk.



9. ábra



10. ábra

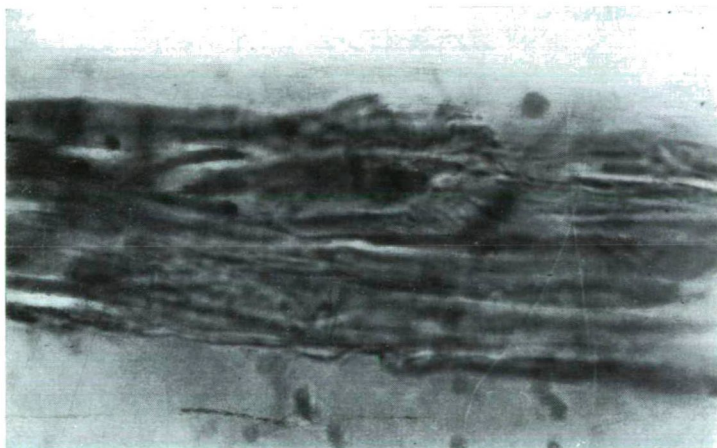
A 11. és 12. ábrák, amelyek 1n NaOH-dal 180 °C-on feltárt cellulóz kis- és nagynyagítású felvételei szerkezet szempontjából nagymértékű hasonlatosságot mutatnak a 7. és 8. ábrával. Mindkét esetben a cellulóz kinyerésére a különböző lúgkoncentráció mellett azonos hőmérsékletet, 180 °C-t alkalmaztunk. A kémiai vizsgálatok során tapasztaltuk ezen hőmérsékleti értéknél a cellulózhozam, valamint a polimerizációs fok és az  $\alpha$  módosulat jelentős csökke-

nését. A felvételek jól alátámasztják azt a feltételezést, hogy ezen a hőmérsékleten a cellulóz anyaga nagymértékben károsodik, tovább emelve a hőmérsékletet nagyrészt lebomlik. *Tehát mind a kémiai, mind a mikroszkópos vizsgálatok bizonyítják, hogy 170 °C felett van az a hőmérsékleti érték, amelyen függetlenül a lúg koncentrációjától a cellulózzrostok jelentős bomlása megkezdődik.*



11. ábra

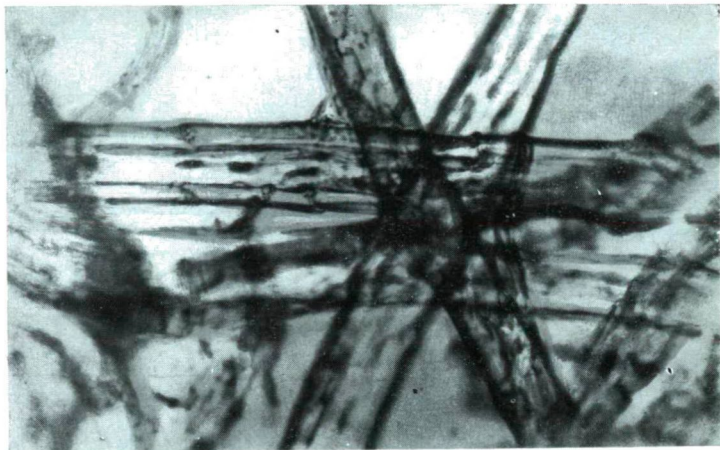
A lúgos főzés során egyrészt a primer sejtfal pektin anyaga oldódott fel és így a tracheidák szabaddá váltak, a főzési hőmérséklet emelésével a lignin egyre inkább kioldódott a tracheida falakból és ennek következtében a micelláris szerkezet fellazult, a tracheidák így törékennyé váltak. A lignin mellett megindult a cellulóz molekuláris lebomlása is. További kezelés sejtes elemek teljes dezorganizációjához vezet. Ezzel magyarázható, hogy 190°-tól már a kapott termék olatdba ment.



12. ábra



A 13. és 14. ábrák a klór-dioxiddal előállított cellulóz kis- és nagy-nagyítású felvételei. Látható, hogy az őszi fa tracheidái egyenként fordulnak elő, faluk sértetlen, finomabb szerkezet is jól felismerhető. Igen gyakoriak a kevésbé bomlott tavaszi tracheidák maradványai is. A klór-dioxidos kezelés ezek szerint a pektint és a lignint oxidálta a cellulóz micelláris rendszerét érintetlenül hagyta, amit a tracheidák ép volta bizonyít. Ez alátámasztja az előbbi azon megállapítást, miszerint a lúgos kezelésnél a pektin és lignin kioldása után hamar elkezdődik a cellulóz molekuláris lebomlása is, melynek következtében a tracheidák elszakadoztak.



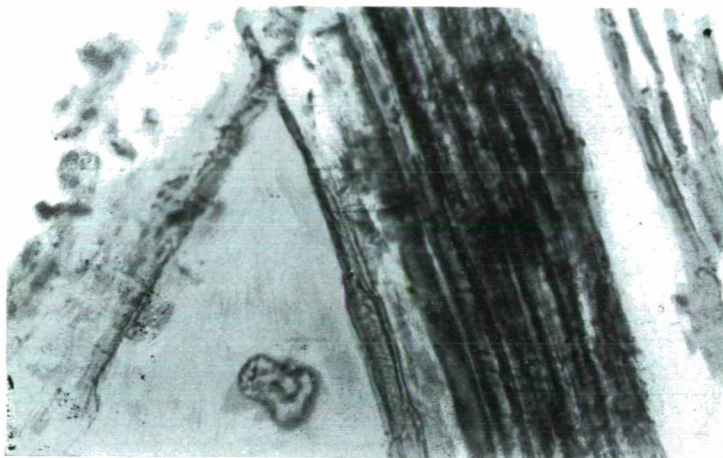
13. ábra



14. ábra

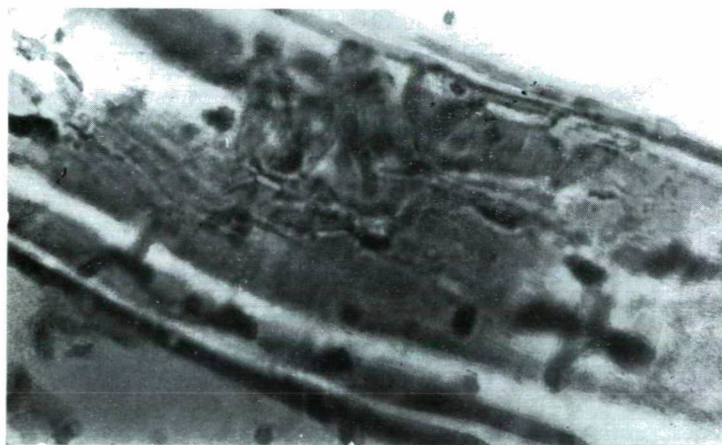
A 15. és 16. ábrák a cellulóz salétromsavval előállított kis- és nagy-nagyítású felvételei. A mikroszkópos vizsgálatok szerint a salétromsav a következő hatást okozta: a primer sejtfa oxidációja kismértékű, ezt bizonyítja,

hogy a tracheidák nem válnak szét csak minimális mértékben. A lignin-molekula roncsolásával párhuzamosan a cellulóz nitrálására utal a sejtes szerkezetnek a megszűnése a tracheidákra való válás és felszakadozás nélkül.



15. ábra

Összefoglalóan megállapíthatjuk tehát, hogy a kémiai vizsgálatok során kapott mennyiségi és minőségi eredményeket a mikroszkópos felvételek igazolják, esetleges felhasználás szempontjából a feltárási körülmények megválasztása ezen vizsgálatok alapján a kívánt minőségű cellulóz kinyeréséhez vezet.



16. ábra

## IRODALOM

- [1] STAUDINGER, H.: Organische kolloidchemie 141, 1940.
- [2] NYIKITIN, N. I.: A fa kémiája, 80, 1955.
- [3] DOERING, H.: Papierfabr. 38, 80, 1940.
- [4] DOERING, H.: Das Papier. 4, 197, 1950.
- [5] MERCK, E.: Chemische-Technische Untersuchungsmethoden für die Cellstoff und Papierfabrikation. 112, 1957.
- [6] SIPOS, S.: Néhány cellulóz kinyerési módszer vizsgálata hazai zilitmintákon. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közlem. II, , 1964.

## АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ КСИЛИТА

*Ш. Шипош и Шипошне Е. Кедвеш*

Авторы расследовали различные реакции видов целлюлозы, полученной из ксилита. Они определили степень полимеризации продуктов, их процентное отношение, так же величину прочности, важную с точки зрения механики. Установили, что кроме качественного изменения и степени засорённости целлюлоза, и построение полученной целлюлозы зависит от условий обнаруживания. Далее установили авторы, что независимо от концентрации примененного реагента значительное разложение целлюлозы наступает выше 170°. Для подкрепления результатов химических исследований авторы сделали микроскопическую съёмку в увеличении в 400-раз в сухой, а в 1000-раз маслянной иммерсии. Съёмки в каждом случае подтверждали результаты химических исследований.

## UNTERSUCHUNG EINIGER EIGENSCHAFTEN AUS XILITEN ERHALTENER ZELLULOSE

Von

*S. Sipos und Frau É. Sipos*

Von den Verfassern wurde die Untersuchungen der über verschiedene Aufschlussbedingungen aus Xiliten erhaltenen Zelluloseproben durchgeführt. Die untersuchten den Polymerisationsgrad der Produkte, das prozentuale Verhältnis der Modifikationen, sowie die Reisslänge der Proben. Sie haben festgestellt, dass auch die Struktur der erhaltenen Zellulose ausser der Menge und Qualität von den Aufschlussbedingungen abhängig ist. Ferner haben sie festgestellt, dass der Abbau der Zellulose unabhängig von den Konzentrationen über 180 °C erfolgt. Auf Begründen der Chemischen Untersuchungen haben sie mikroskopische Photoaufnahme von den Zelluloseproben gemacht. Diese Aufnahmen begründeten die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen in jeden Fälle.

## EGY GYÜRÜBŐVÍTÉS ÁLTALÁNOSÍTÁSA

Írta: SZENDREI JÁNOS

1. Ha az  $R$  gyűrűnek  $R_1$  és  $R_2$  két olyan részgyűrűje, hogy az  $R$  gyűrű  $R^+$  modulusa az  $R_1$  és  $R_2$  részgyűrű  $R_1^+$  és  $R_2^+$  modulusának az összegeként előállítható, azaz

$$(1) \quad R^+ = R_1^+ + R_2^+$$

teljesül, akkor az  $R$  gyűrűnek az  $R_1$  és  $R_2$  részgyűrűjére való *általános értelemben vett felbontásáról* beszélünk, s a következő jelölést használjuk:

$$R = R_1 \oplus R_2.$$

A jelen dolgozatban ennek a problémának a megfordításával foglalkozunk, amit a következőképpen fogalmazhatunk meg:

Adott  $S_1$  és  $S_2$  gyűrűhöz meghatározandók (izomorfizmustól eltekintve) mindazok az  $R$  gyűrűk, amelyekre

$$(2) \quad R = R_1 \oplus R_2,$$

és

$$(3) \quad R_1 \approx S_1, R_2 \approx S_2$$

teljesül.

Gyűrűk általános értelemben vett felbontására egyszerű példaként említhetjük a következőt: Legyenek  $a_1$  és  $a_2$  relatív prim egész számok, azaz  $(a_1, a_2) = 1$ . Az  $a_1$  többszöröseinek gyűrűje legyen  $R_1$ , az  $a_2$  többszöröseinek gyűrűje pedig  $R_2$ . Nyilvánvaló, hogy az egész számok  $R$  gyűrűjére

$$R = R_1 \oplus R_2$$

teljesül, és  $R_1 \cap R_2$  az  $a_1 a_2$  többszöröseinek gyűrűje.

A fentebb említett problémának az

$$(4) \quad R_1 \cap R_2 = 0$$

speciális esetét SZÉP J. oldotta meg [3] dolgozatában, majd további tulajdonságait vizsgálta [4] dolgozatában.

Megjegyezzük, hogy az említett gyűrűelméleti probléma csoportelméleti analogonját RÉDEI L. és SZÉP J. tárgyalták [2] alatti közös dolgozatukban, ami G. ZAPPA [5] és G. CASADIO [1] által vizsgált csoportbővítések általánosítása.

2. Legyen adott az  $S_1$  gyűrű a 0,  $a$ ,  $b$ , ... elemekkel és az  $S_2$  gyűrű a  $\alpha$ ,  $\beta$ , ... elemekkel. Tekintsük az összes

$$(5) \quad (a, \alpha) \quad (a \in S_1, \alpha \in S_2)$$

alakú elempárok  $\mathfrak{P}$  halmazát. Ebben a  $\mathfrak{P}$  halmazban összeadást és szorzást a következőképpen definiálunk:

$$(6) \quad (a, \alpha) + (b, \beta) = (a + b, \alpha + \beta),$$

$$(7) \quad (a, \alpha)(b, \beta) = (ab + a^\beta + {}^{\alpha}b, \alpha^\beta + {}^a\beta + \alpha\beta),$$

ahol az

$$(8) \quad a^\beta, {}^{\alpha}b \in S_1, \alpha^\beta, {}^a\beta \in S_2$$

függvények a következő feltételeknek tesznek eleget:

$$(9) \quad 0^{\alpha} = a^0 = {}^{\alpha}0 = {}^0a = 0,$$

$$(10) \quad o^a = \alpha^0 = {}^a0 = {}^0\alpha = o.$$

A  $\mathfrak{P}$  halmaz a (6), (7) alatti definíciók szerint kétműveletes struktúra, (9), (10) miatt  $(0, o)$  a  $\mathfrak{P}$  zéruseleme.

A  $\mathfrak{P}$  kétműveletes struktúrájának egy  $C$  kompatibilis osztályozásához tartozó kongruenciarelációt jelölje „ $\equiv$ ”. Az  $(a, \alpha)$  elemmel reprezentált osztályt jelöljük  $(a, \alpha)$ -sal. Az így kapott osztályok halmazát  $\mathfrak{P}/C$  jelöli, s ebben összeadást és szorzást a következőképpen definiálunk:

$$\overline{(a, \alpha)} + \overline{(b, \beta)} = \overline{(a, \alpha) + (b, \beta)},$$

$$\overline{(a, \alpha)} \overline{(b, \beta)} = \overline{(a, \alpha)(b, \beta)}.$$

Az így definiált  $\mathfrak{P}/C$  kétműveletes struktúrák között gyűrűk is előfordulhatnak, még akkor is, ha maga  $\mathfrak{P}$  nem gyűrű.

Be fogjuk bizonyítani, hogy felvetett problémánk mindegyik megoldása (izomorfától eltekintve) bizonyos  $\mathfrak{P}/C$  faktorstruktúrával egyezik meg, amelyet úgy kapunk, hogy a  $C$  osztályozásra, valamint a (8) alatti függvényekre a (9) és (10) feltételeken kívül további feltételeket rovunk ki.

### 3. Érvényes a következő

*Tétel. Legyen  $S_1^*, S_2^*$  az  $S_1$  ill.  $S_2$  gyűrűnek egy-egy olyan részgyűrűje, amelyekre fennáll az*

$$(11) \quad S_1^* \approx S_2^* \quad (a_* \rightarrow \alpha_* = Aa_*)$$

*izomorfizmus. Definiáljuk  $\mathfrak{P}$ -ben a következő ekvivalenciarelációt:*

$$(12) \quad (a, \alpha) \equiv (b, \beta) \text{ akkor és csakis akkor, ha } A(b - a) = -(\beta - \alpha).$$

*Ahhoz, hogy (12) kongruenciareláció legyen és a hozzátartozó  $\mathfrak{P}/C$  faktorstruktúra gyűrű legyen, szükséges és elégséges, hogy a (8) függvények (9) és (10) mellett ki-  
elégítsék a következő feltételeket:*

$$(13) \quad A({}^{\alpha}a_*) = \alpha(Aa_*) + \alpha^a,$$

$$(14) \quad A^{-1}({}^a\alpha_*) = a(A^{-1}\alpha_*) - a^{\alpha_*},$$

$$(15) \quad A(a_*^{\alpha}) = (Aa_*)\alpha - {}^{a_*}\alpha,$$

$$(16) \quad A^{-1}(\alpha_*^a) = (A^{-1}\alpha_*)a - {}^{\alpha_*}a,$$

$$(17) \quad A(a(b^{\gamma}) + a^{b^{\gamma}} - (ab)^{\gamma}) = -({}^a(b^{\gamma}) - {}^{ab}\gamma),$$

- (18)  $A({}^{\alpha}(bc) - ({}^{\alpha}b)c - ({}^{\alpha}b)c) = -(\alpha^{bc} - (\alpha^b)^c),$   
 (19)  $A(a^{\beta\gamma} - (a^{\beta})^{\gamma}) = -({}^a(\beta^{\gamma}) - ({}^a\beta)^{\gamma} - a^{\beta}\gamma),$   
 (20)  $A({}^{\alpha}({}^{\beta}c) - {}^{\alpha}\beta c) = -(\alpha(\beta^c) + \alpha^{\beta c} - (\alpha\beta)^c),$   
 (21)  $A(a({}^{\beta}c) + a^{(\beta c)} - (a^{\beta})c - ({}^a\beta)c) = -({}^a(\beta^c) - ({}^a\beta)^c),$   
 (22)  $A({}^{\alpha}({}^b\gamma) - ({}^{\alpha}b)^{\gamma}) = -(\alpha({}^b\gamma) + \alpha^{(b\gamma)} - (\alpha^b)^{\gamma} - ({}^{\alpha}b)^{\gamma}),$   
 (23)  $A({}^{\alpha}b + {}^{\alpha}c - {}^{\alpha}(b+c)) = -(\alpha^b + \alpha^c - \alpha^{b+c}),$   
 (24)  $A(a^{\beta} + a^{\gamma} - a^{\beta+\gamma}) = -({}^a\beta + {}^a\gamma - {}^a(\beta+\gamma)),$   
 (25)  $A(a^{\gamma} + b^{\gamma} - (a+b)^{\gamma}) = -({}^a\gamma + {}^b\gamma - {}^{a+b}\gamma),$   
 (26)  $A({}^{\alpha}c + {}^{\beta}c - {}^{\alpha+\beta}c) = -(\alpha^c + \beta^c - (\alpha+\beta)^c).$

Ezek az

$$(27) \quad R = \mathfrak{B}/C$$

gyűrűk (izomorfizmustól eltekintve) adják a felvetett probléma összes megoldását. A (27) gyűrűben az  $(\overline{a}, \overline{\alpha})$  ill. a  $(0, \alpha)$  elemek egy-egy  $R_1$  ill.  $R_2$  részgyűrűt alkotnak, amelyekre (2) és (3) teljesül. Az  $R_1 \cap R_2$  közös rész izomorf  $S_1^*$ -gal (s természetesen  $S_2^*$ -gal is), továbbá az  $(\overline{a_*}, \overline{\alpha})$  elemek az  $R_1 \cap R_2$  közös rész összes különböző elemei.

Bizonyítás. A tétel bizonyítását több lépésben végezzük el.

Könnyen belátható, hogy a (12) alatt definiált reláció valóban ekvivalencia-reláció. Most megadjuk annak szükséges és elégséges feltételét, hogy a  $\mathfrak{B}$  kétműveletes struktúrának a (12) ekvivalenciarelációhoz tartozó osztályozása kompatibilis legyen, azaz az  $\mathfrak{B}/C$  faktorstruktúra létezzék.  $\mathfrak{B}$ -nek két tetszőleges, egymással ekvivalens eleme nyilvánvalóan felvehető az

$$(a, \alpha), (a + a_*, \alpha - Aa_*)$$

alakban.  $\mathfrak{B}$ -nek ez az osztályozása akkor és csakis akkor kompatibilis, ha tetszőleges  $(r, \varrho) \in \mathfrak{B}$  elemre teljesülnek a következők:

$$(a, \alpha) + (r, \varrho) \equiv (a + a_*, \alpha - Aa_*) + (r, \varrho),$$

$$(r, \varrho)(a, \alpha) \equiv (r, \varrho)(a + a_*, \alpha - Aa_*),$$

$$(a, \alpha)(r, \varrho) \equiv (a + a_*, \alpha - Aa_*)(r, \varrho).$$

Az első triviálisan teljesül, így (12) szerint  $\mathfrak{B}/C$  akkor és csakis akkor létezik, ha teljesülnek a következők:

$$(28) \quad A(ra_* + r^{\alpha - Aa_*} + {}^{\varrho}(a + a_*) - r^{\alpha} - {}^{\varrho}a) = -(\varrho^{a+a_*} + {}^r(\alpha - Aa_*) - \varrho(Aa_*) - r^{\alpha} - \varrho^a),$$

$$(29) \quad A(a_*r + (a + a_*)^{\varrho} + {}^{\alpha - Aa_*}r - a^{\varrho} - {}^{\alpha}r) = -((\alpha - Aa_*)^r + {}^{a+a_*}\varrho - (Aa_*)\varrho - \alpha^r - {}^a\varrho).$$

Ezek után feltesszük, hogy  $\mathfrak{B}/C$  létezik, azaz (28) és (29) teljesül. Most szükséges és elégséges feltételét adjuk meg annak, hogy  $\mathfrak{B}/C$  gyűrű legyen. Minthogy  $\mathfrak{B}/C$  az összeadás szerint nyilvánvalóan modulus, azért  $\mathfrak{B}/C$  akkor és csakis akkor gyűrű, ha a  $\mathfrak{B}/C$ -ben értelmezett szorzás asszociatív és az összeadásra nézve disztributív.

Először a disztributivitást vizsgáljuk. A bal oldali disztributivitás  $\mathfrak{P}/C$ -ben a következőt jelenti:

$$(a, \alpha)((b, \beta) + (c, \gamma)) \equiv (a, \alpha)(b, \beta) + (a, \alpha)(c, \gamma).$$

A műveletek elvégzésével ez a következővel ekvivalens:

$$(30) \quad A(a^b + a^c + {}^ab + {}^ac - a^{b+c} - {}^a(b+c)) = -(\alpha^b + \alpha^c + \alpha^a\gamma - \alpha(\beta + \gamma) - \alpha^{b+c}).$$

Ebből az  $a=0$ ,  $\beta=\gamma=0$  ill.  $a=b=c=0$ ,  $\alpha=0$  helyettesítéssel kapjuk a (23) ill. (24) egyenlőséget. A (23) és (24) összeadásával pedig nyilvánvalóan a (30) egyenlőség áll elő. Ez azt jelenti, hogy (30) ekvivalens a (23), (24) egyenlőségek egyidejű fennállásával. Hasonlóan kapjuk, hogy az

$$(31) \quad ((a, \alpha) + (b, \beta))(c, \gamma) \equiv (a, \alpha)(c, \gamma) + (b, \beta)(c, \gamma)$$

jobb oldali disztributivitás ekvivalens a (25) és (26) egyenlőségek teljesülésével.

Minthogy az összeadás definíciója és (8) alapján  $(a, \alpha) \equiv (a, 0) + (0, \alpha)$  azért a disztributivitás miatt a szorzás asszociatív voltát elegendő az  $(a, 0)$ ,  $(0, \alpha)$  alakú elem párookra megvizsgálni. A következő esetek lehetségesek:

$$\begin{array}{ll} (a, 0)(b, 0)(c, 0), & (0, \alpha)(0, \beta)(0, \gamma) \\ (a, 0)(b, 0)(0, \gamma), & (0, \alpha)(b, 0)(c, 0) \\ (a, 0)(0, \beta)(0, \gamma), & (0, \alpha)(0, \beta)(c, 0), \\ (a, 0)(0, \beta)(c, 0), & (0, \alpha)(b, 0)(0, \gamma). \end{array}$$

Itt az első sorban álló hármasra az asszociativitás triviálisan teljesül. A többi sorokból pedig közvetlen számolással rendre a (17)–(22) egyenleteket kapjuk. Így  $\mathfrak{P}/C$ -ben a szorzás akkor és csakis akkor asszociatív, ha a (17)–(22) egyenletek teljesülnek.

Eddig azt bizonyítottuk be, hogy  $\mathfrak{P}/C$  akkor és csakis akkor létezik és alkotgyűrűt, ha a (28), (29) és a (17)–(22) egyenlőségek teljesülnek.

Most azt mutatjuk meg, hogy (17)–(22) feltételezése mellett (28), (29) ekvivalens a (13)–(17) egyenletekkel. (28)-ból  $a=r=0$  helyettesítéssel a (13) egyenletet kapjuk, az  $\alpha=q=0$  helyettesítéssel pedig az

$$(32) \quad A(ra_* + r^{-Aa_*}) = -r(-Aa_*)$$

egyenletet. Vezessük be a következő jelölést:

$$-Aa^* = \alpha^*.$$

Ennek felhasználásával átrendezés után (32)-ből a következőt kapjuk:

$$A(r(-(A^{-1}\alpha_*)) + r^2) = -r\alpha_*.$$

Innen az  $A^{-1}$  inverz leképezésre áttérve (14)-et kapjuk. Tehát (28)-nak (13) és (14) következménye. Megfordítva, bebizonyítjuk, hogy (13) és (14) teljesüléséből (17)–(26) feltételezése mellett következik (28). A (23) egyenlet szerint

$$A({}^ea + {}^ea_* - {}^e(a + a_*)) = -({}^eq + {}^eq_* - {}^eq^{a+a_*}),$$

ahonnan

$$A({}^e(a + a_*) - {}^ea) = A({}^ea_*) + ({}^eq + {}^eq_* - {}^eq^{a+a_*})$$



adódik. Ha az itt kapott egyenlet jobb oldalán helyettesítjük  $A({}^a a_*)$ -t (13) alapján, akkor az

$$(33) \quad A({}^a(a+a_*)-{}^a a) = -(q^{a+a_*}-q^a-q(Aa_*))$$

egyenlethez jutunk. (14)-ből egyszerűen kapjuk (32)-t, aminek felhasználásával (24)-ből az előbbihez hasonlóan nyerhető az

$$(34) \quad A(r a_* + r^{x-Aa_*} - r^x) = ({}^r(\alpha - Aa_*) - {}^r \alpha)$$

egyenlet. (33) és (34) összeadásával kapjuk (28)-at. Bebizonyítottuk tehát, hogy (28) ekvivalens (13) és (14) egyidejű teljesülésével. Teljesen hasonlóan bizonyítható (29)-nek a (15), (16) egyenletekkel való ekvivalenciája. Ezzel bebizonyítottuk, hogy a  $\mathbb{A}/C$  faktorstruktúra létezésének és gyűrű voltának szükséges és elégséges feltétele ((9) és (10) mellett) a (13)–(26) egyenleteknek a teljesülése.

Tekintsük most már a (27) alatti  $\mathbb{A}/C$  gyűrűt. Könnyen látható, hogy az  $(\overline{a, o})$  egy  $R_1$  ill. a  $(\overline{0, \alpha})$  elemek egy  $R_2$  gyűrűt alkotnak, amelyekre teljesül (1) és (3). Az  $R_1$  és  $R_2$  részgyűrűk  $D = R_1 \cap R_2$  közös része azokból az  $(\overline{a, o})$  elemekből áll, amelyek  $(\overline{0, \alpha})$  alakban is felírhatók. Mivel (12) szerint

$$(35) \quad (\overline{a, o}) = (\overline{0, \alpha}) \quad \text{akkor és csakis akkor, ha } Aa = \alpha,$$

azért (11)-ből következik, hogy  $D$  az  $(\overline{a_*, o})$  elemekből áll és ezek az elemek mind különbözők. (6) és (7) miatt pedig fennáll a  $D \approx S_1$  izomorfia. Ezek szerint mindegyik  $\mathbb{A}/C$  gyűrű megoldása a felvetett problémának.

Még azt kell bebizonyítanunk, hogy a felvetett gyűrűbővítési probléma minden  $R$  megoldása a tételben megadott  $\mathbb{A}/C$  gyűrűk egyikével izomorf. A (3) alatti izomorfizmus miatt feltehető, hogy

$$(36) \quad R = R_1 \oplus R_2,$$

ahol  $R_1, R_2$  az  $R$ -nek részgyűrűje. Legyen

$$(37) \quad S_1^* = R_1 \cap R_2.$$

(36) miatt  $R$ -nek minden eleme felvehető

$$(38) \quad a + \alpha \quad (a \in R_1, \alpha \in R_2)$$

alakban. Nyilvánvalóan teljesül a következő:

$$(39) \quad a + \alpha = b + \beta \quad \text{akkor és csakis akkor, ha } b - a = -(\beta - \alpha) \in S_1^*.$$

$R$ -nek minden eleme s ezért speciálisan az  $a\alpha$  ill. az  $\alpha a$  is felvehető  $b + \beta$  alakban, mégpedig általában többféleképpen. Mindegyik  $a, \alpha$  pár esetén rögzítsük a  $b$  és a  $\beta$  elemeket, azaz legyen  $b$  ill.  $\beta$  az  $a, \alpha$  elemeknek egy függvénye:

$$(40) \quad a\alpha = a^x + {}^a \alpha,$$

$$(41) \quad \alpha a = {}^a a + \alpha^a.$$

Ennélfogva

$$(42) \quad (a + \alpha) + (b + \beta) = (a + b) + (\alpha + \beta),$$

$$(43) \quad \begin{aligned} (a + \alpha)(b + \beta) &= ab + a\beta + \alpha b + \alpha\beta = \\ &= (ab + a^b + {}^a b) + (\alpha^b + {}^a \beta + \alpha\beta). \end{aligned}$$

Mínt hogy speciálisan  $0\alpha = \alpha 0 = 0$  és  $o\alpha = \alpha o = 0$ , azért feltehetjük, hogy (9), (10) teljesül. Mivel (8)–(10) teljesül, azért létezik a  $\mathfrak{P}$  kétműveletes struktúra. A (6), (7) alatti műveletek alapján (42) és (43) miatt teljesül a következő homomorfizmus:

$$(44) \quad \mathfrak{P} \sim R((a, \alpha) \rightarrow a + \alpha).$$

Jelölje  $C$   $\mathfrak{P}$ -nek a (44) homomorfizmushoz tartozó kompatibilis osztályozását. Ennél az osztályozásnál  $\mathfrak{P}$ -nek azok az elemei kerülnek egy osztályba, amelyeknek közös  $R$ -beli képük van, azaz

$$(a, \alpha) \equiv (b, \beta) \text{ akkor és csakis akkor, ha } a + \alpha = b + \beta.$$

Innen (39) miatt

$$(a, \alpha) \equiv (b, \beta) \text{ akkor és csakis akkor, ha } b - a = -(\beta - \alpha).$$

Ezzel (11)-nek és (12)-nek azt a speciális esetét kaptuk, amelynél  $S_1^* = S_2^*$  és  $A$  az  $S_1^*$ -nak az önmagára való az identikus leképezését jelenti. (44)-ből következik az

$$R \approx \mathfrak{P}/C$$

izomorfia, ami azt jelenti, hogy a felvetett problémánk valamennyi megoldása megadható a tételben leírt módon.

Ezzel a tételt bebizonyítottuk.

#### IRODALOM

- [1] CASADIO, G.: Construzione dei gruppi come prodotto di sottogruppi permutabili; *Rendiconti di Mat. Univ. Roma*, 2 (1941), 348–360.
- [2] RÉDEI L., SZÉP J.: Die Verallgemeinerung der Theorie des Gruppenprodukte von Zappa—Casadio, *Acta Sci. Math.*, 16 (1955), 165–170.
- [3] SZÉP J.: Über eine neue Erweiterung von Ringen I., *Acta Sci. Math.*, 19 (1958), 51–62.
- [4] SZÉP J.: Über eine neue Erweiterung von Ringen II., *Acta Sci. Math.*, 20 (1959), 202–214.
- [5] ZAPPA, G.: Sulla costruzione dei gruppi prodotto di due dati sottogruppi permutabili tra loro, *Atti Secondo Congresso Unione Mat. Italiana*, Bologna 1940, 119–125.

## ОБОБЩЕНИЕ ОДНОГО РАСШИРЕНИЯ КОЛЕЦ

*Я. Сендрей*

При заданных кольцах  $S_1, S_2$  требуется описать (с точностью до изоморфизма) все кольца  $R$ , для которых выполняются

$$R^+ = R_1^+ + R_2^+, \quad R_1 \approx S_1, \quad R_2 \approx S_2.$$

В работе даются все решения этой проблемы. Результат является обобщением решения одного аналогичного вопроса, исследованного в статьях [3, 4] *Й. Сен-а*, где кроме вышеуказанных выполнено и условие  $R_1 \cap R_2 = O$  (т. е.  $R_1^+ + R_2^+$  прямая сумма).

## DIE VERALLGEMEINERUNG EINER GEWISSEN ERWEITERUNG VON RINGEN

Von

*J. Szendrei*

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich um das folgende Problem: Zu beliebigen Ringen  $S_1, S_2$  sind diejenigen Ringe  $R$  zu bestimmen, für die

$$R^+ = R_1^+ + R_2^+, \quad R_1 \approx S_1, \quad R_2 \approx S_2,$$

gelten, wobei mit dem oben angesetzten „+“ Zeichen der Modul des Ringes bezeichnet wird. Der Satz gibt die sämtlichen Lösungen dieses Problems. Diese Ringerweiterung mit der Bedingung

$R_1 \cap R_2 = O$  (d. h.  $R_1^+ + R_2^+$  ist die direkte Summe der Moduln  $R_1^+$  und  $R_2^+$ ) wurde von J. Szér [3, 4] untersucht und gelöst.



## TARTALOMJEGYZÉK

### *Tanulmányok a természettudományok köréből*

<i>Kiss István</i> : Volvocales- és Euglena-félék tömegprodukciónak halmozódásos megjelenése „síkvidéki főhn” és „szirokkó-helyzet” időszakában a Duna—Tisza közén	3
<i>Kiss István</i> : Az Adonis vologensis lelőhelyei és népies gyógyászati vonatkozásai Magyarországon	25
<i>Klujber László</i> : A differenciálódás foka az in vitro tenyésztett növényi szövetekben. I. Növesztőanyagok hatása a sárgarépa továbboltható szövettenyészetére	55
<i>Véghe Varga Izabella</i> : Magyarország szikes vizeinek algológiai irodalma (1860—1964)	69
<i>Vöröss László Zsigmond</i> : Újabb adatok a szaporcai holtágak cönológiai és florisztikai ismeretéhez	75
<i>Bába Károly és Andó Mihály</i> : Mikroklíma vizsgálatokkal egybekötött malakocönológiai vizsgálatok ártéri kubikokban	97
<i>Fischer Ernő</i> : Hisztokémiai vizsgálatok a Blatta orientalis L. bélcsatornáján és Malpighi-edényein	111
<i>Jósa Zoltán</i> : Mikrobiocönotikai vizsgálatok a Tisza Tiszafüred—Szolnok közötti szakaszán	121
<i>Sey Ottó</i> : A pézsmapocok (Ondatra zibethica L., 1776) akklimatizációjának hatása belső-élősködő férgeknek összetételére	143
<i>Tánczos József</i> : Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez	151
<i>Vágás Endre</i> : Változások a nyálmirigyek váladéktermelésének hisztokémiai jellegében néhány emlősfajnál az egyedfejlődés folyamán	159
<i>Wéber Mihály</i> : Rovartani alapkutatások fénycsapda alkalmazásával	167
← <i>Andó Mihály és Ivanics János</i> : Adatok a Tisza hullámtere gazdasági hasznosításához	179
<i>Moholi Károly</i> : A szőlő- és gyümölcsstermesztés fejlesztésének gazdaságföldrajzi feltételei a Duna—Tisza köze déli részén	195
<i>Nagy Pál</i> : Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata; V: 2-oxi-benzál-anilin savkatalizált képződése abs. etanolban	217
<i>Sipos Sándor</i> : Néhány cellulóz kinyerési módszer vizsgálata hazai xilitmintákon	231
<i>Sipos Sándor és Siposné Kedves Éva</i> : Xilitekből kinyert cellulóz néhány tulajdonságának vizsgálata	239
<i>Szendrei János</i> : Egy gyűrűbővítés általánosítása	251

# СОДЕРЖАНИЕ

## Очерки по естественным наукам

Кишш, И.: Накопляющееся появление массовых продукций видов <i>Volvocales</i> и <i>Euglena</i> во время „равнинного фена” и „сирокко” в области между Дунаем и Тисой . . . . .	3
Кишш, И.: Местонахождения растения <i>Adonis vologensis</i> и его народные лечебные отношения в Венгрии . . . . .	25
Клуйбер, Л.: Степень дифференциации в растительных тканях, разведенных <i>in vitro</i> . . . . .	55
Вегнэ, И. Варга: Алгологическая литература о засоленных водах Венгрии . .	69
Верешш, Л. Ж.: Новые данные к родословному и флористическому знанию сапорцких староречей . . . . .	75
Баба, К. и Андо, М.: Малакоэкологические съемки связанные с комплексными физико-географическими исследованиями в пойменных ямах . . . . .	97
Фишер, Е.: Гистохимические исследования на кишечнике и сосуде <i>Malphigi Blatta orientalis</i> L. . . . .	111
Йожа, З.: Микробиоценологические исследования, особенно по фауне <i>Ciliata</i> микроплантонов на участке Тисы между Тисафюредом и Сольноком . . . . .	121
Шеи, О.: Влияние акклиматизации ондатры <i>Ondatra zibethica</i> (L. 1776) На сложение своего энтропаразитного червяка . . . . .	143
Танцош, Й.: Данные к знанию иннервации желчного пузыря свиного . . . .	151
Вагаш, Е.: Изменения в гистохимическом характере секретобразования слюшных желез, при некоторых мелкопитающих в течении развития особи . .	159
Вебер, М.: Основные Энтомологические исследования с пользованием светолоушки . . . . .	167
Андо, М. и Иванич, Я.: Данные к экономическому пользованию заливной области Тисы . . . . .	179
Мохоли, К.: Экономические-географические условия развития плодоводства и разведения винограда на южной части отделения Дуная и Тисы . . . . .	195
Надь, П.: Кинетическое исследование база-Schiff, катализ-кислотное образование 2 oxi-benzal-anilin B abs. etanol . . . . .	217
Шипош, Ш.: Исследование нескольких методов получения целлюлозы из видов отечественного ксилита . . . . .	231
Шипош, Ш. и Шипошнэ Е. Кедвеш: Анализ некоторых свойств целлюлозы, полученной из ксилита . . . . .	239
Сендрен, Я.: Обобщение одного расширения колец . . . . .	251

## INHALT

### *Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften*

<i>Kiss, I.</i> : Angehäufte Erscheinung der Massenproduktionen der Volvocales- und Euglenarten zwischen der Duna und der Tisza in einer Periode des „Freien Föhns“ und der „Schirokko-Lage“ .....	3
<i>Kiss, I.</i> : Die Fundorte der <i>Adonis vologensis</i> in Ungarn und ihre Beziehungen zu der Volkspharmakologie .....	25
<i>Klujber, L.</i> : Der Grad der Differenzierung der in Vitro gezüchteten pflanzlichen Gewebe. 1. Die Wirkung von Wuchsstoffen auf verimpfbare Mohrrüben-Gewebekulturen .....	55
<i>Frau I. Végh</i> : Die algologische Literatur der sodahaltigen Gewässer Ungarns (1860—1964) .....	69
<i>Vöröss, L. Zs.</i> : Neuere Beiträge zur zöologischen und floristischen Kenntnis der toten Arme der Dráva bei Szaporca .....	75
<i>Bába, K. und Andó, M.</i> : Mit natur-geographischen Komplexuntersuchungen verbundene malakozöologische Aufnahmen aus den Erdgruben des Inundationsraumes der Tisza .....	97
<i>Fischer, E.</i> : Histochemische Untersuchungen an Darmkanal und Malpighigefäßen der <i>Blatta orientalis</i> L. ....	111
<i>Jósa, Z.</i> : Mikrobiozöotische Untersuchungen in dem Tisza-Abschnitt zwischen Tiszafüred und Szolnok mit besonderer Rücksicht auf die Gestaltung der Ziliatenfauna des Mikroplanktons .....	121
<i>Sey, O.</i> : Der Einfluss der Akklimatisation der Bisamratte ( <i>Ondatra zibethica</i> L.) auf die Zusammensetzung ihrer endogenen Parasiten .....	143
<i>Tánczos, J.</i> : Ein Beitrag zur Kenntnis der Innervation der Gallenblase des Schweines .....	151
<i>Vágás, E.</i> : Veränderungen im histochemischen Charakter der Sekretproduktion der Speicheldrüsen mancher Säugetierarten im Laufe der Ontogenese .....	159
<i>Wéber, M.</i> : Insektologische Grundforschungen unter Anwendung einer Lichtfalle .....	167
<i>Andó, M. und Ivanics, J.</i> : Ein Beitrag zur wirtschaftlichen Nutzbarmachung des Inundationsraumes der Tisza .....	179
<i>Moholi, K.</i> : Die wirtschafts-geographischen Voraussetzungen für die Förderung des Wein- und Obstbaues im südlichen Teil des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza .....	195
<i>Nagy, P.</i> : Kinetische Untersuchung von Schiff-basen, V: Säurekatalysierte 2-oxi-Benzal-Anilin-Bildung in absolutem Aethanol .....	217
<i>Sipos, S.</i> : Einige Untersuchungen zur Gewinnung von Zellulose aus ungarländischen Xilitproben .....	231
<i>Sipos, S. und Frau É. Sipos</i> : Untersuchung einiger Eigenschaften aus Xiliten erhaltener Zellulose .....	290
<i>Szendrei, J.</i> : Die Verallgemeinerung einer gewissen Erweiterung von Ringen .....	251

Kiadásért felelős a Szegedi Tanárképző Főiskola igazgatója

Megjelenés: 1965

Példányszám: 500. Terjedelem: 22,5 (A/5) ív

Készült: linó- és monószedéssel, íves magasnyomással az MSZ 5601-59. sz. szabvány szerint  
65-1205 Szegedi Nyomda Vállalat